

公告本

414802

申請日期	85.11.11
案 號	85-113740
類 別	CO8H ^{21/6} CO8T ^{3/6} CO8Y ^{3/6}

Int. Cl⁶

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

414802

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	含有添加物的模物質
	英 文	Mold material made with additives
二、發明 創作人	姓 名	1. 金述 (Ture Kindt-Larsen) 2. 羅傑瑞 (Jeffery Longo) 3. 布凱斯 (Keith O'Brien) 4. 詹姆斯 (James Jen) 5. 魏麥可 (Michael Widman) 6. 柏麥特 (Mehmet Burduroglu) 7. 賴羅伯 (Robert LaBelle)
	國 籍	
	住、居所	1. 丹麥、3. 英國 2. 4.-7. 皆為美國
三、申請人	姓 名 (名稱)	1. 丹麥侯特區沙勒街40號 Sollerodvej 40, DK-2840 Holte, Denmark 2. 美國佛羅里達州傑克威市哈樂街7068號 7068 Holiday Hill Ct., Jacksonville, FL 32216, U.S.A. 3. 美國佛羅里達州傑克威市侯里路7575號 7575 Hollyridge Road, Jacksonville, Florida 32256, United States of America 4. 美國佛羅里達州傑克威市迪克路10052號 10052 Deercreek Club Rd., E. Jacksonville, Florida 32250, United States of America 5. 美國佛羅里達州傑克威市蓋林路5319號 5319 Gathering Oaks Ct. E., Jacksonville, Florida 32258, U.S.A. 6. 土耳其葉尼區泰克塞路1號 Tekser Evleri No. 1, Yenikoy Istanbul/Turkey 7. 美國佛羅里達州傑克威市英格尼路3822號 3822 English Colony Dr. S., Jacksonville, Florida 32257, United States of America
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

蔡專
中刊
習代
律師
師人

裝

訂

紙

414802

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☒無主張優先權
西元 1995年 9月29日 08/536,760

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 ()

(民國 87 年 8 月 5 日 修正並送呈)
(Amended & Submitted on Aug 5, 1998)

的；其中該背模之凸表面，係與該前半模之周圍邊緣接觸；

且前半模係對著背半模被夾住；

及該可聚合組合物係於預熟化與熟化條件下，使用紫外光進行聚合反應，並於脫模程序期間，使背曲面與前曲面及隱形眼鏡分離，接著使前曲面與隱形眼鏡分離，其改良事項包括利用一種包含如上述模具材料之背曲模。

如本文中所述，本發明配方之使用，係藉由提高背模之可潤濕性，修改其表面化學。此外，本發明之配方有助於使模具脫離包含隱形眼鏡之經聚合聚合體及前模。

本發明之另一方面，係針對一種使隱形眼鏡中之碎片或裂縫降至最低及／或防止之方法，其係利用一種包含聚苯乙烯或聚丙烯並與脫模有效量之上述添加物互混之模具。本發明之另一方面，係針對一種使隱形眼鏡中之孔洞或坑洞降至最低及／或防止之方法，其係利用一種包含熱塑性材料並與有效量潤濕劑互混之半模，該熱塑性材料為聚苯乙烯或聚丙烯，且該半模係足夠潤濕，以在被浸沒於水中時具有動態接觸角為 100° 或較低。

熟諳此藝者在參考下文詳述之數個較佳具體實施例，並搭配附圖，將可更易於瞭解本發明，於附圖中之類似元件係在全部數個視圖中藉相同參考數字指稱。

圖式簡單說明

圖 1 為隱形眼鏡製造之連續方法流程圖，包括模具與隱形眼鏡在低氧環境中之模製、處理及操作。

圖 2 為根據本發明所設計之生產線系統之頂部立視平面圖。

圖 3 與 3(a) 個別為依據本發明所模製之第一個(母模)或前

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

檢

五、發明說明 (1)

本發明係關於一種新穎聚合體配方，其含有一種內部脫模添加物，用以幫助一個模具組件脫離另一個組件，或一種內部模具潤濕劑，用以加強反應性單體混料與模具表面間之界面潤濕作用，藉以降低在隱形眼鏡中所形成缺陷之數量。本發明亦針對製自此種聚合體配方之模具，以及自此等模具製備隱形眼鏡之方法。

廣泛列舉之方法，目前係使用於親水性聚合體物件之製造上，譬如軟式隱形眼鏡。極多種技術已被採用，譬如旋轉澆鑄、靜態鑄型、車床處理及澆鑄與車床處理之組合，且特別是經由使用兩件式模具。一般而言，供親水性隱形眼鏡用之此種模具配件，係包括一個前曲模配件之曲線（凹／凸）中心，適合用以協同一個搭配之底模曲線配件，形成供隱形眼鏡用之兩件式模具。此等親水性隱形眼鏡通常係由親水性聚合體所構成，在許多其他材料中，較佳為以HEMA為基材之聚合體（甲基丙烯酸羥乙酯）。

模具之組件，親水性聚合體隱形眼鏡係於其中模製，其可包含適當托板，各包括多個孔穴用以容納模具配件，此等模具配件具有母模及／或公模底面或曲線模具部份，用以形成彎曲之隱形眼鏡。此等模具，如所述，例如在模製技術上，可由適當選擇之習用塑膠材料構成，於是親水性聚合體物件，意即隱形眼鏡，將在其間之模穴中形成，且可能會黏附至一或兩個模具配件上。在利用可分開之兩件式模具以模製親水性隱形眼鏡中，於完成模製步驟時，極端重要的是，能夠使親水性隱形眼鏡自其表面啮合脫離，

五、發明說明()

曲半模之一項具體實施例之頂部或平面圖及側面立視圖。

圖 3(b)為圖 3(a)一部份之放大細部圖。

圖 4 與 4(a)個別為依據本發明所模製之第二個(公模)或背曲半模之一項具體實施例之頂部或平面圖及立視或側視圖。

圖 5 為在托板中所支撐及對齊之 8 個半模(模穴)之底部曲面框架，包含不同配方，如在實例 1 中所述。

圖 6 為在被浸沒於探測液體中之固體之固體-蒸氣與固體-液體界面處之接觸角與表面張力之示意圖。

圖 7 為用以度量接觸角之本發明方法之示意圖。

圖 8 為在測定接觸角時之各種參數之示意圖。

圖 9 為典型水潤濕力軌跡。

圖式中參考數字具有下述意義：

- | | | | |
|-----|--------------------|-----|----------|
| 101 | 高溫及壓力下模製前曲面(注射模#1) | | |
| 102 | 高溫及壓力下模製背曲面(注射模#2) | | |
| 103 | 自動機械裝置 | | |
| 104 | 自動機械裝置 | | |
| 105 | 高速自動機械轉移至低氧環境 | | |
| 106 | 低氧環境中脫氣 | | |
| 107 | 於前曲面中沈積單體及組裝模部件 | | |
| 108 | 脫氣單體 | | |
| 109 | 低氧環境中在壓力下預熟化 | | |
| 110 | 完全聚合 | 111 | 加熱背曲面及脫模 |
| 112 | 水合、檢查及包裝 | 24 | 氮隧道 |
| 27 | 傳輸裝置 | 29 | 鏡片掣子 |
| 31 | 傳輸裝置 | 32 | 排序輸送機 |

五、發明說明 (2)

而不會黏附至模具配件或至少一個半模上，且能夠分開模具配件而不會造成對隱形眼鏡之傷害，否則會使鏡片不能使用。

很不幸地，傷害係過於頻繁地持續在隱形眼鏡之製備期間。通常會使得隱形眼鏡未能符合必要品質及 / 或檢驗標準之可能的傷害，可包括邊緣撕裂及碎片、切口，或在隱形眼鏡中形成之其他表面缺陷。造成不合格鏡片之其他原因係為孔洞，在鑄件中央之空隙，其係在模製程序期間於鏡片中所發展，凹痕，意即在不均勻厚度上之區域，及坑洞。

結果，仍需要尋找一種模具用之新穎配方，以降低傷害與缺陷之風險。

鏡片缺陷為造成低生產率之主要因素。有兩個不同類型之問題與隱形眼鏡製造有關聯，其即為本發明正要解決的。

一項此類問題為在鏡片中出現碎片與裂縫。其係在脫模步驟期間所造成，且係由於模具黏附至鏡片。本發明係針對其中一個模具配件，利用一種替代材料克服此項問題。此新穎材料含有一種添加物，其係被添加至模具中，而大為降低鏡片與模具配件間之黏著力，於是幫助模具材料之脫離，並使得在鏡片中因脫模步驟以及其期間所造成而發展缺陷之風險降至最低。

本發明所著重之第二項問題，係為防止孔洞與坑洞形成，其係在模製程序期間於鏡片中發展。孔洞經常以空隙發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

- | | | | |
|-----|-----------------|-----|---------|
| 40 | 插入工段 | 50 | 充填與組裝區帶 |
| 60 | 模組 | 75 | 熟化區帶 |
| 89 | 包裝站 | 90 | 脫模裝置 |
| 14 | 分離邊緣 | | |
| 2 | 取圖 3A 側視圖所沿著之直線 | | |
| 10 | 前曲半模 | 15 | 凹面 |
| 16 | 凸面 | 18 | 凸緣 |
| 22 | 膜片區段 | 25 | 圓形凸出部分 |
| 26 | 三角形垂片 | | |
| 4 | 取圖 4A 側視圖所沿著之直線 | | |
| 30 | 背曲半模 | 33 | 凸面 |
| 34 | 凹面 | 35 | 圓形凸出部分 |
| 36 | 單平面狀之凸緣 | 37 | 三角形垂片 |
| 901 | 樣本 | 902 | 微量天平 |
| 903 | 探測液體 | 904 | 水彎月面 |
| 905 | 記錄器 | | |

如上述，模具係含有內部添加物或潤濕劑。換言之，係將添加物或潤濕劑與熱塑性聚合體充分地互混。此係提供此等內部添加物或潤濕劑越過模具樹脂表面之實質上均勻分佈，及降低其保留在鏡片上之可能性。聚苯乙烯／添加物、聚丙烯／添加物、聚苯乙烯／潤濕劑或聚丙烯／潤濕劑組合物，係藉熟諳此藝者習知之方法製備。下述程序係舉例說明用以製造本發明配方之技術，使用聚苯乙烯與添加物作為實例。但是，其係為舉例，且同樣地可應用於本發明其他配方之製備。

五、發明說明 (3)

現在鏡片之中央，而坑洞經常呈無規則或呈樹分枝形狀，且經常沿著鏡片邊緣被發現，而且經常與凹面或前曲模有關聯。發明人認為其主要是因模具表面被反應性單體混料在模具表面組裝處之不良潤濕作用所致。更明確言之，不良潤濕作用經常是由於不相容化學性質或不相容電荷越過模具與反應性單體混料之界面，或兩者之組合。更重要的是，會造成反應單體混料之不均勻潤濕作用之非均質模具表面，將會造成許多局部未被潤濕之空隙，及因此會導致隱形眼鏡中之孔洞或坑洞。

據本案發明人所言，若預先將一種潤濕劑加入聚合體模具中，以增加模具之潤濕能力，則此等孔洞與坑洞將被克服。為瞭解潤濕作用之概念，暫時離題討論發生在液體中分子層次上之情況。在液體之本體中，被鄰近分子施加在任何特定分子上之時間平均力係為零。即使此種分子可能由於液體中之隨機碰撞而遭受散開之位移，達任何長久期間，但對其並不存在任何指向力。在一個方向上有相等幾率與另一個一樣地位移。但是，在液體表面處之狀況則十分不同，因為此處未存在分子以抵抗被內部分子對表面上分子所施加之力。結果，在液體表面上之分子，會經歷淨吸引力朝向液滴內部，於是造成液滴採取球形，以使自由能與表面積降至最低。這會產生表面張力，從微視觀點考量，其係為可逆等溫功，其必須進行以將分子從液體內部帶至表面，並藉以產生1個單位之新穎表面。本案發明人認為克服表面張力將可去除在液體中形成"孔洞"之可能

五、發明說明 (4)

性，意即將使液體可擴展或可潤濕於固體上。

在固體被液體潤濕或未潤濕中，所採用之標準係為固體與液體間之接觸角（經過液體度量）。參考圖6，其係說明接觸角"a"與存在於液體表面之界面張力間之關係。正如圖6清楚地顯示者，當液滴接觸固體時，有三個界面存在，因此有三個相應之界面張力， γ_{SL} 、 γ_{SV} 及 γ_{LV} ，其中 γ 係指界面張力，S、L及V係個別地指固體、液體及蒸氣。若接觸角"a"位於0與90°之間，則稱液體潤濕固體，若接觸角位於90°與180°之間，則其不會潤濕該固體。於平衡時，有一個界面張力之平衡值存在於共同接觸之線上，其係在圖6之0點相交。對於一種會潤濕固體之液體而言，此平衡係表示為以下關係式：

$$\gamma_{SV} = \gamma_{SL} + \gamma_{LV} \cos \theta$$

本案發明人已修正此項概念，並利用此項修正，以測定一種特定物質是否可在製造隱形眼鏡上用以降低形成孔洞與坑洞之傾向。再者，本案發明人已發現一種趨勢，且因此已發現特定化合物，當其與聚合體模具材料混合時，會顯著地降低隱形眼鏡中孔洞與坑洞之量。

其解決方式係基於此狀況之熱力學之瞭解。其計算出潤濕作用之理論估計，其係為被稱作擴展係數之熱力學參數，其係定義為：

$$S = \gamma_s - \gamma_l - \gamma_{sl}$$

其中S為擴展係數， γ_s 為模具材料之表面能， γ_l 為反應性單體混料("RMM")之表面張力，及 γ_{sl} 為反應單體混料與模

五、發明說明 (5)

具材料間之界面張力。正 "S" 表示擴展(或潤濕)。因此，為擴展或為潤濕， γ_l 與 γ_{sl} 應成為儘可能地小或 γ_s 應成為儘可能地大。實際上，這意謂模具之表面能係被增加，或反應性單體混料之表面張力係被降低，或兩者均被達成，以在反應性單體混料與模具之間獲得適當潤濕作用。關於增加模表面能，這需要考量不僅增加總表面能，而且增加高能量表面之部份。

這可藉各種技術達成，例如藉由使用界面活性劑塗覆其中一個半模之表面，或藉由使用潤濕劑暫時塗覆模具表面。另一種方法，其係為本發明之具體實施例，係將潤濕劑摻入模具材料中。

顯而易見地，並非所有潤濕劑對模具材料均有效。本案發明人已發展出一種方法，用以測定何種互混物將可用於模具材料之組合物，以製造具有降低孔洞或坑洞數目之隱形眼鏡。在其結果中，本案發明人已發展出一種新穎模具材料，其具有降低形成孔洞或坑洞傾向之附加利益。

因此，本案發明人已發展出一種新穎模具配方，以改良產率及降低隱形眼鏡中之缺陷。在一項具體實施例中，本發明之配方會降低形成碎片與裂縫之傾向。在另一項具體實施例中，本發明配方會降低在隱形眼鏡中形成孔洞與坑洞之傾向。

因此，本發明係提供一種用以製造隱形眼鏡之模具，其包含聚苯乙烯或聚丙烯之熱塑性聚合體，並與內部脫模劑(添加物)或潤濕劑互混。

五、發明說明(6)

更明確言之，本發明係針對一種模具材料，用以構成供使用在隱形眼鏡製造上之半模，該模具材料包含熱塑性聚合體與內部添加物，此添加物係經浸漬至該熱塑性材料中，且其存在量範圍以重量計為約0.05% 至約5%，該熱塑性材料為聚苯乙烯或聚丙烯，且該添加物為聚乙烯或聚丙烯蠟，其具有分子量範圍從約5000 至約200,000，一種式 R_1CONH_2 之醯胺蠟，其中 R_1 為烴基，且該醯胺蠟具有分子量為約200-2000，聚矽氧，其具有分子量範圍從約2000至約 100,000，地蠟，氧化蠟，脂肪酸，其具有分子量為約200至約2000，其複合酯或其組合。

本發明係進一步針對一種模具材料，用以構成供使用在隱形眼鏡製造上之半模，該模具材料包含聚苯乙烯，及潤濕有效量之潤濕劑與其互混，該模具材料之潤濕力藉以下方程式描述：

$$F = 2\gamma_1 p \cos \theta$$

其中

F 為半模之潤濕力

γ_1 為蒸餾水之表面張力

p 為當半模被部份浸沒在水中時，模具材料在彎月面處之周邊，及

θ 為動態接觸角，其中該模具材料之接觸角係低於 100° 。

當此等材料用以製造模具組裝中半模之一，以製造隱形眼鏡時，已發現形成較少具有上述缺陷之鏡片。因此，本

五、發明說明 (7)

發明係進一步針對包含此新穎配方之半模。此半模係為模
具組裝之一部份，因此本發明又進一步針對包括該半模而
包含本發明之此等配方之模具組裝。

更特定言之，本發明係針對可用於製造隱形眼鏡之半模
，其方式是使一種可聚合組合物在包含該半模與第二個半
模之模具組裝中聚合，該半模包括一個完整物件，其具有
一個界定凹表面之中央彎曲區段、一個凸表面及一個周圍
邊緣，至少一個該凹表面與該凸表面之至少中央部份，具
有欲在該模具組裝中製造之所要經溶脹或未經溶脹隱形眼
鏡背曲面之尺寸，且足夠平滑及具弧面狀，以致使藉由該
可聚合組合物之聚合反應所形成而與該表面接觸之隱形眼
鏡表面，係為光學上可接受的，該物件具有環形凸緣完整
寬度，並圍繞該圓形周圍邊緣，且在一個垂直於該凹表面
之軸之平面上，自其延伸，該物件亦具有大致上三角形垂
片，位於垂直該軸之平面，並自該凸緣延伸，該物件具有
之單薄性及剛性，可有效傳送熱穿過其間，並抵抗所施加
之撬開力，以自該模具組裝中分開該半模，且該物件係由
該模具材料所組成，該模具材料包含熱塑性聚合體，且與
上述添加物或潤濕劑互混。

此模具組裝較佳係包括至少兩個片塊，一個母凹片（前
片塊）及一個公凸片（背片塊），於其間形成孔穴，且當該
等片塊搭配時，至少一個片塊具有凸緣在其附近。更特定
言之，此模具組裝包括一個前半模與一個背半模，互相接
觸，於是界定及包圍其間之模穴，且在該模穴中之可聚合

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(8)

組合物係與該兩半模接觸，其前模具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凹表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡前曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的，該前模亦具有環形凸緣，圍繞該圓形周圍邊緣並與其形成一體，並在垂直於該軸之平面中自其延伸，及自該凸緣延伸，然而背模具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凸表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡背曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的，該背模亦具有環形凸緣，圍繞該圓形周圍邊緣並與其形成一體，並在垂直於該凸面結構軸之平面中自其延伸，且大致上為三角形垂片，位在垂直於該軸之平面中，並自該凸緣延伸，其中該背半模之凸面結構，係與前半模之周圍邊緣接觸。

前半模之內部凹表面，係界定隱形眼鏡之外部表面，而底半模之外部凸表面則界定隱形眼鏡之內部表面，其係安置在邊緣上。

在此組裝中，無論是背半模或前半模或兩者，均包含本發明之新穎配方。但是，較佳是背半模包含本發明之新穎配方，而前曲模則包含未含有添加物或潤濕劑之熱塑性材料。因此，本發明亦針對包含該新穎配方之底模。

五、發明說明(9)

更明確言之，本發明係針對一種模具組裝，用於藉由可聚合組合物在該模具組裝中之聚合反應以製造隱形眼鏡，該模具組裝包括前半模與背半模，互相接觸，於是在其間界定及包圍一個模穴，及在該模穴中而與兩個半模接觸之可聚合組合物，其中該前半模包括可透過紫外光之熱塑性聚合體之第一個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凹表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡前曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

該第一個物件具有環形凸緣，圍繞該圓形周圍邊緣並與其形成一體，並在垂直於該凹表面之軸之平面上自其延伸，且大致上為三角形垂片，位在垂直於該軸之平面中，並自該凸緣延伸；

該背模包含一個完整物件，其具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凸表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡背曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

該第二個物件具有環形凸緣，圍繞該圓形周圍邊緣並與其形成一體，並在垂直於該凸表面軸之平面上自其延伸，及大致上為三角形之垂片，位在垂直於該軸之平面中，並

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

自該凸緣延伸，其中該背半模之凸表面，係與該前半模之周圍邊緣接觸；

該背模係由一種模具材料所組成，此模具材料包含熱塑性聚合體，並與如上述之添加物互混。

具有由聚苯乙烯 / 添加物或聚丙烯 / 添加物、聚苯乙烯 / 潤濕劑或聚丙烯 / 潤濕劑配方所組成之底部曲模之模具組裝，係用於製造軟式隱形眼鏡。因此，本發明又進一步針對利用此模具組裝以製造軟式隱形眼鏡之方法。意即，一種自模具組裝形成隱形眼鏡之經改良方法，該模具組裝包括前半模與背半模，互相接觸，藉以在其間界定及圍繞模穴，且於該模穴中含有可聚合組合物而與該半模接觸；

該前半模包括可透過紫外光之熱塑性聚合體之第一個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凹表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡前曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

該背半模包括可透過紫外光之熱塑性聚合體之第二個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凸表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡背曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受

五、發明說明 ()

(民國 87 年 8 月 5 日 修正並送呈)
(Amended & Submitted on Aug 5, 1998)

的；其中該背模之凸表面，係與該前半模之周圍邊緣接觸；

且前半模係對著背半模被夾住；

及該可聚合組合物係於預熟化與熟化條件下，使用紫外光進行聚合反應，並於脫模程序期間，使背曲面與前曲面及隱形眼鏡分離，接著使前曲面與隱形眼鏡分離，其改良事項包括利用一種包含如上述模具材料之背曲模。

如本文中所述，本發明配方之使用，係藉由提高背模之可潤濕性，修改其表面化學。此外，本發明之配方有助於使模具脫離包含隱形眼鏡之經聚合聚合體及前模。

本發明之另一方面，係針對一種使隱形眼鏡中之碎片或裂縫降至最低及／或防止之方法，其係利用一種包含聚苯乙烯或聚丙烯並與脫模有效量之上述添加物互混之模具。本發明之另一方面，係針對一種使隱形眼鏡中之孔洞或坑洞降至最低及／或防止之方法，其係利用一種包含熱塑性材料並與有效量潤濕劑互混之半模，該熱塑性材料為聚苯乙烯或聚丙烯，且該半模係足夠潤濕，以在被浸沒於水中時具有動態接觸角為 100° 或較低。

熟諳此藝者在參考下文詳述之數個較佳具體實施例，並搭配附圖，將可更易於瞭解本發明，於附圖中之類似元件係在全部數個視圖中藉相同參考數字指稱。

圖式簡單說明

圖 1 為隱形眼鏡製造之連續方法流程圖，包括模具與隱形眼鏡在低氧環境中之模製、處理及操作。

圖 2 為根據本發明所設計之生產線系統之頂部立視平面圖。

圖 3 與 3(a) 個別為依據本發明所模製之第一個(母模)或前

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

檢

五、發明說明()

曲半模之一項具體實施例之頂部或平面圖及側面立視圖。

圖 3(b)為圖 3(a)一部份之放大細部圖。

圖 4 與 4(a)個別為依據本發明所模製之第二個(公模)或背曲半模之一項具體實施例之頂部或平面圖及立視或側視圖。

圖 5 為在托板中所支撐及對齊之 8 個半模(模穴)之底部曲面框架，包含不同配方，如在實例 1 中所述。

圖 6 為在被浸沒於探測液體中之固體之固體-蒸氣與固體-液體界面處之接觸角與表面張力之示意圖。

圖 7 為用以度量接觸角之本發明方法之示意圖。

圖 8 為在測定接觸角時之各種參數之示意圖。

圖 9 為典型水潤濕力軌跡。

圖式中參考數字具有下述意義：

- | | | | |
|-----|--------------------|-----|----------|
| 101 | 高溫及壓力下模製前曲面(注射模#1) | | |
| 102 | 高溫及壓力下模製背曲面(注射模#2) | | |
| 103 | 自動機械裝置 | | |
| 104 | 自動機械裝置 | | |
| 105 | 高速自動機械轉移至低氧環境 | | |
| 106 | 低氧環境中脫氣 | | |
| 107 | 於前曲面中沈積單體及組裝模部件 | | |
| 108 | 脫氣單體 | | |
| 109 | 低氧環境中在壓力下預熟化 | | |
| 110 | 完全聚合 | 111 | 加熱背曲面及脫模 |
| 112 | 水合、檢查及包裝 | 24 | 氮隧道 |
| 27 | 傳輸裝置 | 29 | 鏡片掣子 |
| 31 | 傳輸裝置 | 32 | 排序輸送機 |

五、發明說明()

- | | | | |
|-----|-----------------|-----|---------|
| 40 | 插入工段 | 50 | 充填與組裝區帶 |
| 60 | 模組 | 75 | 熱化區帶 |
| 89 | 包裝站 | 90 | 脫模裝置 |
| 14 | 分離邊緣 | | |
| 2 | 取圖 3A 側視圖所沿著之直線 | | |
| 10 | 前曲半模 | 15 | 凹面 |
| 16 | 凸面 | 18 | 凸緣 |
| 22 | 膜片區段 | 25 | 圓形凸出部分 |
| 26 | 三角形垂片 | | |
| 4 | 取圖 4A 側視圖所沿著之直線 | | |
| 30 | 背曲半模 | 33 | 凸面 |
| 34 | 凹面 | 35 | 圓形凸出部分 |
| 36 | 單平面狀之凸緣 | 37 | 三角形垂片 |
| 901 | 樣本 | 902 | 微量天平 |
| 903 | 探測液體 | 904 | 水彎月面 |
| 905 | 記錄器 | | |

如上述，模具係含有內部添加物或潤濕劑。換言之，係將添加物或潤濕劑與熱塑性聚合體充分地互混。此係提供此等內部添加物或潤濕劑越過模具樹脂表面之實質上均勻分佈，及降低其保留在鏡片上之可能性。聚苯乙烯／添加物、聚丙烯／添加物、聚苯乙烯／潤濕劑或聚丙烯／潤濕劑組合物，係藉熟諳此藝者習知之方法製備。下述程序係舉例說明用以製造本發明配方之技術，使用聚苯乙烯與添加物作為實例。但是，其係為舉例，且同樣地可應用於本發明其他配方之製備。

五、發明說明(13)

將聚苯乙烯與添加物藉熟諳此藝者已知之技術混合在一起。在一種方法中，係將聚苯乙烯與添加物一起摻配。換言之，係將預定量之添加物與聚苯乙烯混合在一起，將混合物加熱以熔解聚苯乙烯，然後將已熔解之聚苯乙烯與添加物再一次混合在一起，譬如使用壓出機，其會使此兩種成份進一步混合。然後，可將混合物於製粒機中再造粒。或者，可首先使聚苯乙烯熔解以形成熔融態聚苯乙烯，並在混合器例如壓出機中，將添加物加入熔融態聚苯乙烯中，並混合在一起，然後使用製粒機再造粒。或者，可直接在模製機器中，將添加物與熱塑性材料一起摻配。

經加入熱塑性材料中之添加物量，係為脫模有效量，而所添加潤濕劑之量係為潤濕有效量。其包含之模具材料，係欲為對UV透射呈透明者，尤其是3至5毫微米至高達波長為300毫微米。但是，此等量較佳係重疊。更明確言之，當存在時，添加物或潤濕劑較佳存在量範圍，相對於熱塑性材料，係為約0.05%至約5%(w/w)，且更佳範圍係從約0.1%至約2.5%(w/w)。

此等模具配方係解決兩個不同問題；因此，所使用之模具配方係依目的而定。若其目的係為降低孔洞，則所使用之模具配方係為與潤濕劑互混之熱塑性材料。若其目的係為減少坑洞，則其前曲模係由熱塑性材料與潤濕劑所形成。另一方面，若其目的係為幫助鏡片脫模，則用於至少一個模具，較佳為背模之模具配方，係為具有添加物之熱塑性材料。

五、發明說明(14)

於本文中稱為"潤濕配方"或"組合物"者，係指包含熱塑性材料(例如聚丙烯，且更佳為聚苯乙烯)及如本文中定義之潤濕劑之模具材料。或者，稱為"脫模配方"或"組合物"者，係指包含熱塑性材料(例如聚丙烯或聚苯乙烯)與脫模劑之模具材料。稱為本發明之"配方"或"組合物"，或未指明"脫模"或"潤濕"之等效措辭，係指兩種配方。

本發明之模具配方，可包括背曲模、前曲模或兩者。由於其表面熱化差異，故在 RMM / 背曲界面處之潤濕或黏著力，係與 RMM / 前曲面界面不同。此背曲面較佳係包含本發明之模具材料。

於下文討論中，係參考背曲面，但是，除非有相反指示，否則此等討論係同樣地可適用於前曲面，而且使用背曲面係為說明目的。

為測定模具材料供使用於背曲模中，以降低在隱形眼鏡中形成孔洞之傾向之可行性，本案發明人已發展出一種經修正之潤濕方法，以度量背曲模之可潤濕性。此方法係度量探測潤濕液體(蒸餾水)與背曲模表面間之潤濕力，藉以下關係式定義。

$$F = 2\gamma_1 p \cos \theta$$

其中

F 為被度量半模之潤濕力(毫克)；

γ_1 為探測液體，意即水之表面張力；

p 為當半模被部份浸沒在水中時，此半模在彎月面處之周邊(公分)；及

五、發明說明(15)

θ 為動態接觸角，以度表示。

一種實驗裝置之示意圖，係示於圖7中，而不同參數則概要地描繪於圖8中。

試樣(901)，譬如背曲面，係以垂直方式懸掛在微量天平(902)上。使探測液體(903)，譬如水，慢慢上升以浸沒背曲面。當探測液體上升時，於探測液體與背曲面間之潤濕力係藉微量天平度量，其係被記錄在記錄器905上。獲得以潤濕力作為水彎月面(904)於背曲表面上所運行距離之函數之軌跡。一個典型水(背曲面)潤濕力軌跡，係示於圖9中。依此方式，可度量P之數值。

用以施行此等試驗之探測液體，為一種常用液體或溶劑，其具有已知表面張力。較佳探測液體為水，其在20°C下具有表面張力為72.75達因公分。

自此等度量值，計算出接觸角。

發明人已測出具有水動態接觸角低於或等於100°之背曲面，會產生具有顯著較少孔洞之隱形眼鏡。接觸角更佳應低於或等於90°。接觸角又更佳係低於或等於約75°。

因此，混合適當潤濕劑與聚苯乙烯或聚丙烯，以製造其半模，及根據上述程序度量接觸角，係為一項簡易試驗，以測定在製造具有降低形成孔洞或坑洞傾向之隱形眼鏡之方法中，使用此半模之可行性。

於本發明中使用之潤濕劑，係為表面活性化學品，譬如潤滑劑、抗靜電劑或界面活性劑，當其與模具材料混合以形成背曲面時，會有效地改變模具表面化學及其表面性質

五、發明說明(16)

。

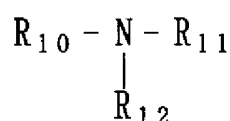
所使用之較佳潤濕劑，係為通常使用於塑膠技藝中而對人類無毒性之潤濕劑。其包括非離子性界面活性劑、陽離子性界面活性劑及陰離子性界面活性劑。特佳者為含有16-30個碳原子之脂肪酸之鹽。較佳鹽為硬脂酸鹽。

硬脂酸鹽為硬脂酸之鹽。包括其銨鹽與金屬鹽。於本文中使用之"硬脂酸金屬鹽"係為硬脂酸之金屬鹽。此等金屬包括鹼金屬、鹼土金屬、銨鹽、第13族金屬、第14族金屬，及過渡金屬，譬如第12族。此等金屬之實例包括鋅、鈉、鈣、鉛、鋇、鎘、鋁、鋰等。實例包括HYTECH RSN 248D、PETRAC CP-11LS、PETRAC CP-115G、PETRAC 22、SYNPRO 硬脂酸鈣PG、SYN PROTYPE 114-36、WITCO F、WITCO 特別濃密 G、WITCO FP、COMETALS 硬脂酸鈉、SYNPRO 硬脂酸鈉ST、WITCO 熱安定、INTERSTAB ZN-18-1、PETRAC ZN-4、MATHE 硬脂酸鈣、MILJAC 硬脂酸鈣、WITCO 硬脂酸鈣、MATHE 硬脂酸鈉、WITCO 硬脂酸鈉、WITCO T-1，COAD 20、21、23、26 USP、27B、27D、27F，HYTECH RSN 1S31、MATHE 硬脂酸鋅 S、MATHE 硬脂酸鋅 25S、MILJAC 硬脂酸鋅、WITCO 硬脂酸鋅、PLASTOLUBE、SYNPRO ACF、SYNPRO 8(合成產物硬脂酸鋅 8)、WITCO 42、WITCO 11及其類似物。

其他較佳潤濕劑為含氧胺類，譬如乙氧基化三級胺類、羥烷基三級胺類(意即，被含有1-20個碳原子之烷基三取代之三級胺，其中至少一個烷基係被羥基取代)及四級銨

五、發明說明 (17)

化合物，尤其是四級銨硫酸鹽。含氧胺類之實例，係描述於Kirk-Othmer"化學技術百科全書"，第22卷，第379-381頁(1983)中，其內容係併於本文供參考。較佳羥烷基三級胺係為下式



其中 R_{11} 與 R_{12} 為含有羥基之1-20個碳原子之烷基，且 R_{10} 為1-20個碳原子之烷基。四級銨鹽之實例係描述於Kirk-Othmer 化學技術百科全書，第22卷，第383-384頁(1983)實例包括由AKZO製造之ARMOSTAT 410[®] (乙氧基化三級胺)，由ICI美國公司製造之ATMER 163[®] (N,N-雙-(2-羥基乙基)烷基胺)，由CYTEC製造之CYASTAT LS (甲基硫酸3-月桂醯胺丙基)三甲基銨，由PPG製造之LAROSTATE 264A (乙基硫酸大豆二甲基乙基銨)，及其類似物。

較佳潤濕劑之其他實例係列示於下文：

界面活性劑供應商

Antistat A21750	Polycem Huntsman
Armostat 310	Akzo, Ampacat
Armostat 410	Akzo
Armostat 475	Akzo
Atmer 16	ICI美國公司
Chemstat 122	Chemax
Chemsat 122/60DC	Chemax
Chemstat 182	Chemax
Eurestat T22	Schering Berlin
Kemamine AS650	Humko

五、發明說明(18)

界面活性劑

Antistatic KN
 Atmer 1002
 Cyastat 609
 Cyastat LS
 Cyastat SN
 Cyastat SP
 Eurestat 66
 Larostat 96
 Larostat 451, 477
 Markstat AL-12
 Markstat AL-26, AL-48
 Neutro-Stat A (濃)
 Addaroma IN
 Aristac M & 2M
 Antffog/Antstatic MCG
 Antistat AS, 50059
 Antistat AS50098
 Antistat HTA
 Antistabc 劑 575
 Angstatic 塗料 1412
 Aritistatc 噴霧劑
 Atmer 1 90
 Atmer 8505
 Atmos 150, Atmul 124
 Atmul 84

供應商

3-V 化學
 ICI美國公司
 美國氰胺公司
 美國氰胺公司
 美國氰胺公司
 美國氰胺公司
 Schering Bedin
 PPG
 PPG
 Argus
 Argus
 Simco
 Merix
 CDC Infl.
 Morix
 Ferro
 Ferro
 Hftech
 Houghton
 塗料系統公司
 Price-Driscoll
 ICI美國公司
 ICI美國公司
 Humko
 Humko

於本發明中使用之添加物，係為已知或市購可得之物質。其亦稱為脫模劑。較佳添加物為聚矽氧、醯胺蠟、脂肪酸類、聚乙烯與丙烯蠟、礦蠟、氧化蠟及其類似物。

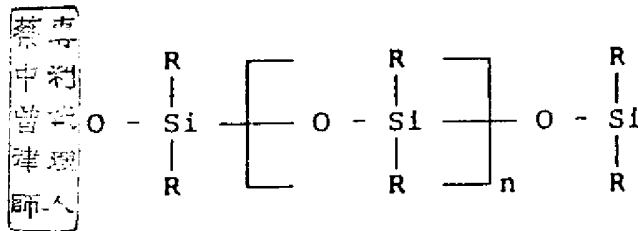
於本文中使用的"聚矽氧"一詞，係為應用於以矽氧聚合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (19)

體主鏈為基礎之物質範圍之術語，其中矽含有具1-6 個碳原子烴基之側鏈。更明確言之，其包括一種具有以下結構之聚合體，此結構包括具下式之交替矽與氧原子：



其中各R 可以不同，但較佳為相同且為烴基，及n 為從20至約1500範圍之整數。聚矽氧分子量範圍從2000至100,000克 / 莫耳(內含)。聚矽氧具有極低表面張力，較佳為22-24 mN/m或dyn/cm。此外，欲供本發明使用之聚矽氧，係為生理學上惰性的。其係為安定、耐熱、化學上惰性、無色及無味。聚矽氧一詞係包括特別是聚矽氧油與聚矽氧蠟。實例包括ABILWAX 9800 與9801, L-42, L-45, NM-1, VISC-10M, SF96, SF1080, SF18-850, DOW Corning 200, 203, 230, KANTSTIK 406 N00, KANTSTIK M-55, 聚矽氧蠟(硬脂醯基二甲基矽油)，二甲基聚矽氧及其類似物。

於本文中使用的醯胺蠟，係為具有式 $R_1\text{CONH}_2$ 之蠟，其中 R_1 為烴基，且 $R_1\text{CONH}_2$ 具有分子量範圍從約200至約2000克 / 莫耳。於 R_1 中可完全飽和，或於 R_1 中可以有至少一個碳-碳雙鍵。醯胺蠟較佳係具有至高40 個碳原子，惟醯胺蠟較佳係含有12-30 個碳原子。此醯胺蠟亦包括高碳脂肪酸醯胺，意即具有偶數個碳原子，其範圍為12-30 個碳原子之脂肪酸類。實例包括 CRODAMIDE ER, CRODAMIDE OR,

五、發明說明(20)

CRODAMIDE SR, CRODAMIDE 203, CRODAMIDE 212, EURE-SLIP 58, KEMAMIDE E, PARICIN 285, PARICIN 220, PETRAC ERMIDE, PETRAC SLIP-EZE, PETRAC VIN-EZE, PETRAC SLIP-QUICK, ACRAWAX C (1,2-乙烷二基雙十八碳醯胺), ADWAX 280, EBS 蠟, HOSTALUB FA1, PARACIN 285, ROSSWAX 140, CRODAMIDE EBS, BUSPENSE 047, ER, OR, 203, 212 KEMAMIDE, B, S, U, 乙烯雙(硬脂醯胺), 油醯胺, 順廿二烯醯胺及其類似物。

脂肪酸之實例為CROD 酸、硬脂酸及其類似物。

聚乙烯與丙烯蠟，於本文中使用时，係為低、中或高密度聚乙烯或聚丙烯個別之蠟，具有分子量範圍從約5000至200,000克/莫耳。聚乙烯蠟之實例包括EPOLENE C-13, C-14, C-15, C-17, C-18, E-10, N-10, N-11, N-21, N-34, HOECHST 蠟 PE 190, STANWAX及其類似物。丙烯蠟之實例為EPOLEN N-15P與EPOLENE E-43P及其類似物。

其他蠟譬如礦蠟，例如地蠟，亦可使用。地蠟含有三部分，蠟部份、樹脂部份及瀝青部份。地蠟之蠟成份為長鏈($C_{24}-C_{30}$)酯(62-68重量%)，長鏈酸(22-26 重量%)及長鏈醇類、酮類與烴類(7-15重量%)之混合物。樹脂部份為約70重量%萜類與聚萜，及30重量%樹脂酸與氧基樹脂酸，而瀝青部份咸認係為氧基樹脂酸之經聚合酯類。

氧化蠟係為具有分子量100-2000 克/莫耳之烷烴類(石蠟)。其係在末端被酯、羧基或羰基封端。實例包括巴西棕櫚蠟與Rosswax，譬如Rosswax 100與1343，及其類似物

五、發明說明(21)

。

按本文中之定義，甘油酯類係為甘油之煙基酯類，其具有分子量200至2000 克 / 莫耳。其包括甘油單酯、甘油二酯及多甘油酯，包括甘油三酯之脂肪酸類。實例包括PAT-IONIC 900, 901, 902, 907, 919, 1042及1042K，以及其類似物。

醇酯類含有5-2000 個碳原子，且包括譬如LUBE 106 之物種，及其類似物。

複合酯類係為有機磷酸酯之共聚物，具有分子量為200-2000克 / 莫耳，其含有甘油酯、有機酸衍生物及脂肪酸類。實例包括KANTSTIK FX-9 與Q，及其類似物。

上文所列示添加物之組合或摻合物，包括MOLD EASE PCR，MOLD WIZ INT 33 PA, INT 38 H, INT 33 UDK及其類似物。該組合較佳係具有分子量範圍從200至200,000克 / 莫耳。

按本文中之定義，煙基係為脂族、環脂族或芳族部份，含有碳與氫原子，具有1至200個碳原子。煙基部份可為直鏈或分枝狀或環狀。若為環狀，則其環較佳係經稠合。此煙基可為完全飽和或部份飽和或完全芳族或為共軛。煙基部份可含有至少一個雙鍵。此煙基較佳係含有1-100 個碳原子。

最佳添加物為 SF 1080 聚矽氧油，Int 38H 酯複合物，Kantstick Q酯複合物，FC 430酯複合物，ABIL[®] 蠟 9801，聚矽氧蠟(硬脂基二甲基矽油)，SF 96-5 聚矽氧油，L-

五、發明說明 (22)

42, Acrawax[®] C (1,2-乙烷二基雙十八碳醯胺), 聚苯乙烯 202, FC 4331 酯複合物, SF 18-350 聚矽氧油, L-45(二甲基聚矽氧), ABIL[®] 蠟 9801 (鯨蠟基二甲基矽油), VSC-10M, 巴西棕櫚蠟及 Ross 蠟 100。更佳添加物為 SF 1080 聚矽氧油, Int. 38H 酯複合物, Kantstick Q 酯複合物, FC 430 酯複合物及 Abilwax 9801 聚矽氧油。

配方實例包括聚苯乙烯與下列添加物或潤濕劑, 依所指示之量。

添加物	含量(重量比)
ABILWAX 9801	0.25%
ABILWAX 9801	1.00%
FC 430	0.25%
KANTSTICK Q	0.25%
KANTSTICK Q	1.50%
SF 1080	0.5%
SF 1080	0.25%
AXEL 33 P/A	0.25%
AXEL 33 P/A	2.50%
AXEL 33-H	0.25%
AXEL 38-H	2.5%
GE 1080	0.5%
GE 1080	0.25%
CYASTAT LS	0.05%
CYASTAT LS	0.50%
CYASTAT LS	1.00%
ATMER 163	0.50%

五、發明說明 (23)

本發明之組合物係用以取代其中通常利用聚苯乙烯或聚丙烯之製造物件。在一種此類應用中，係採用本發明之組合物，以包含一個使用在軟式隱形眼鏡製備上之可分離兩件式模具組裝之半模。此模具包括至少兩個片塊，一個母凹片及一個公凸片，於其間形成模穴，當此種片塊搭配時，具有至少一個凸緣在其附近。至少一個此等片塊係包含本發明之組合物。換言之，兩個半模或一個半模係包含本發明之組合物。當只有一個半模包含本發明之組合物時，另一個半模係包含一種通常用以製造供隱形眼鏡用之半模之熱塑性聚合體，如下文所述。底半模較佳係包含本發明之組合物。

一種較佳模具組裝係描繪於圖3與3a中，其係個別地說明一個可用於製造隱形眼鏡之前半模10之一項具體實施例之頂部立視與側視圖，該製造隱形眼鏡之方式係在包含兩個互補之前半模與底半模之模具組裝中使可聚合組合物聚合。如所指出者，此等半模可用於製造隱形眼鏡，其係在於可製得立即準備配戴之鏡片，及在於可製得需要被溶脹(水合)以準備配戴之未溶脹鏡片。

雖然如上文所示，前半模10可包含本發明配方，但前半模10較佳係由適當熱塑性聚合體所形成，該聚合體對紫外光足夠透明，以允許使用光線照射經過其間，以促進軟式隱形眼鏡之後續聚合反應。適當材料之實例包括聚烯烴，譬如低、中及高密度聚乙烯，聚丙烯，包括其共聚物；聚-4-甲基戊烯；及聚苯乙烯。其他適當材料為聚縮醛樹脂、

五、發明說明 (24)

聚丙烯醯基醚類、聚芳基醚酮類、尼龍6、尼龍66及尼龍11。熱塑性聚酯與各種氟化材料，譬如氟化乙烯丙烯共聚物及乙烯氟基乙烯共聚物，亦可使用。可用於前半模之其他材料，係描述於美國專利4,565,348中。供前半模用之最佳材料為聚苯乙烯或聚丙烯。

前半模10界定一個中央彎曲區段，其具有光學品質之凹表面15，其具有圓形周圍分離邊緣14，在其四周延伸。分離邊緣14，於圖3(b)中以放大細部顯示，係期望形成一個尖銳且均勻之塑膠半徑分離線(邊緣)，供隨後模製之軟式隱形眼鏡使用。一個與凹表面15間隔而大致上平行之凸表面16，及一個環形而基本上單平面狀之凸緣18，係在正交(垂直)於凹表面15之(旋轉)軸之平面上，從表面15與16以輻向方式朝外延伸而形成。凹表面15具有欲藉前半模製造之隱形眼鏡之前曲面(倍率曲面)之尺寸，且足夠平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係具有光學上可接受之品質。前半模係經設計為具有一單薄性(典型上為0.8毫米)與剛性，以有效迅速地傳送熱經過其間，及抵抗脫模期間為使該半模自模具組裝分開所施加之撬開力。

圖4與4(a)係個別說明第二個或背曲半模30之一項具體實施例之頂部立視與側視圖。此背曲半模係以上文所提及關於前曲半模10之所有相同設計考量加以設計。

背曲半模30較佳係由本發明組合物所形成。背曲半模30界定一個中央彎曲區段，其具有一個光學品質之凸表面33

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(25)

，一個與凸表面33間隔而大致上平行之凹表面34，及一個環形而基本上單平面狀之凸緣36，係在垂直於凸表面34之(旋轉)軸之平面上，從表面33與34以輻向方式朝外延伸而形成。凸表面33具有欲藉底半模製造之隱形眼鏡之後曲面(其係置於眼睛之角膜上)之尺寸，且足夠平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係具有光學上可接受之品質。底半模係經設計為具有一單薄性(典型上為0.6毫米)以迅速地傳送熱經過其間，及剛性以有效抵抗脫模期間為使該半模自模具組裝分開所施加之撬開力。

半模10、30係界定與凸緣形成一體之大致上三角形之垂片26、37，其係從凸緣之一個側面凸出。垂片37係延伸至供應熔融態熱塑性物質至模具之射出熱尖端，且亦於其中界定成角度(例如45°)之膜片區段22、38，以使聚合體波前之流動平滑化，及因此避免噴射、凹痕、熔接線條及其他會減損半模光學品質之不期望流動。半模10、30亦界定小的圓形凸出部份25、35，其係在模製程序中充作阱，以固定較冷聚合體之小柱塞，其可能在循環之間，於射出熱尖端處形成。

在包含兩個半模之模具組裝中聚合之反應性單體混合物(可聚合組合物)，係包括以甲基丙烯酸2-羥乙酯("HEMA")及一或多種共單體為基礎之共聚物，該共單體譬如丙烯酸2-羥乙酯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、乙烯基四氫吡咯酮、N-乙烯基丙烯醯胺、甲基丙烯酸羥丙酯、甲基丙烯

五、發明說明(26)

酸異丁酯、苯乙烯、甲基丙烯酸乙氧基乙酯、甲氧基三乙二醇甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸縮水甘油酯、二丙酮丙烯醯胺、醋酸乙烯酯、丙烯醯胺、羥基三亞甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸甲氧基乙酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、甲基丙烯酸甘油酯及二甲胺基丙烯酸乙酯。

較佳可聚合組合物係揭示於頒予Larsen 之美國專利4,495,313，頒予Larsen等人之美國專利 5,039,459，及頒予Larsen 等人之美國專利4,680,336中，其包括丙烯酸或甲基丙烯酸與多羥醇之可聚合親水性羥基酯、硼酸之水可置換酯及較佳具有至少3 個羥基之多羥基化合物之無水混合物。此種組合物之聚合反應，接著以水置換硼酸酯，則產生親水性隱形眼鏡。於本文中所述之本發明模具組裝，可用以製造疏水性或硬質隱形眼鏡，但親水性鏡片之製造較佳。

該可聚合組合物較佳係含有少量交聯劑，其通常為0.05至2%，且最常為0.05至1.0%之二酯或三酯。代表性交聯劑之實例，包括：二丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸1,2-次丁基酯、二甲基丙烯酸1,3-次丁基酯、二甲基丙烯酸1,4-次丁基酯、二丙烯酸丙二醇酯、二甲基丙烯酸丙二醇酯、二甲基丙烯酸二乙基二醇酯、二甲基丙烯酸二丙二醇酯、二丙烯酸二乙基二醇酯、二丙烯酸二丙二醇酯、三甲基丙烯酸甘油酯、三丙烯酸三羥甲基丙烷酯、三甲基丙烯酸三羥甲基丙烷酯及其類似物。典型交聯劑經常但未必具有至少兩個乙烯系不飽和雙鍵。

五、發明說明(27)

該可聚合組合物一般亦包含觸媒，其通常為約0.05至1%(w/w)之自由基觸媒。此種觸媒之典型實例，包括過氧化月桂醯、過氧化苯甲醯、過碳酸異丙酯、偶氮雙異丁腈，及已知之氧化還原系統，譬如過硫酸銨-偏亞硫酸氫鈉組合及其類似物。藉可見光、紫外光、電子束或放射源之照射，亦可採用，以催化聚合反應，且視情況添加聚合引發劑。代表性之引發劑包括樟腦醯、乙基-4-(N,N-二甲基-胺基)苯甲酸酯及4-(2-羥乙氧基)苯基-2-羥基-2-丙基酮。

單體或單體混合物在該模具組裝中之聚合反應，較佳係經由使組合物曝露至聚合引發條件下進行。較佳技術是在組合物中包含引發劑，其係在曝露於紫外光輻射下時發生作用；及使組合物曝露至紫外光輻射下，其強度與延續時間係有效引發聚合反應，及允許其進行。因此，此等半模較佳係對紫外光輻射為透明。於預熱化步驟後，係使單體在熱化步驟中再一次曝露於紫外光輻射下，其中係允許聚合反應進行至完全。其餘反應所需要之延續時間，可容易地以實驗方式對任何可聚合組合物作確定。

正如在圖1步驟108中所指示者，係使單體或單體混合物在充填前曲半模之前脫氣，以移除溶解氣體。移除 O_2 係由於其對於聚合反應之有害作用。其他氣體，包括 N_2 係被移除，以在單體自供應該充填噴嘴之相對較高壓力之泵送管線逐出，而遭遇充填與組裝室之大氣或亞大氣 N_2 壓力時，避免氣泡形成。

五、發明說明(28)

隱形眼鏡係藉熟練技工已知之各種技術製備，惟至少一個半模係包含本發明之配方。例如，其可藉水凝膠隱形眼鏡之直接模製法製成，其係揭示於頒予Larsen之美國專利4,495,313，頒予Larsen之4,565,348，頒予Larsen等人之4,640,489，頒予Larsen等人之4,680,336，頒予Larsen等人之4,889,664，及頒予Larsen等人之5,039,459中。另一種方法係概要地描繪於圖1與2中，其將於後文詳述。亦可參閱頒予Lust等人之美國專利5,540,410。

於下文說明中，係描述以下程序，其中背曲模係包含本發明之配方。其僅只是舉例而已，因前曲模或背曲模與前曲模兩者均可包含本發明配方。

爲了效率、操作簡易性及循環時間起見，前曲模與背曲模係使用射出成型裝置製成。供前鏡片用及供背模之本發明組合物用之熱塑性材料，較佳係以具有相對較高表面積之丸粒或粒子之形式提供，其已使用大氣中可取得之有效氧充分達成平衡。

在此方法中，模具係經設計以直接產生完整地形成之鏡片模具配件，意即無需有關聯之支撐結構，譬如框架；因此，無需脫模時自不需要之聚合體材料解離配件，且鏡片模具配件可藉自動化機器人裝置直接收集，以傳送至輸送裝置。在任何特定循環中，可製備任何數目之模具配件，但爲處理方便起見，典型上係在一個特定循環中製備8個凹或凸型態之鏡片模具配件，並藉自動化機器人裝置轉移至鋁或不銹鋼之托板，於其中將彼等接收及支撐在一個

五、發明說明(29)

適於進一步操作之規則立體陣列上。

應明瞭的是，在此連續程序之大部份階段下，均操作檢查裝置，以針對參考標準達成不良配件之捨棄；因此，在射出成型之後，針對譬如模糊之缺陷，譬如在型態上由於不適當物質進料等之模具缺陷，所進行之檢查，通常為目視，例如採用光電裝置，可能會導致配件之捨棄及因此處置。為保持線上作業之連續性與一致性，通常在任一個鏡片模具配件上發現缺陷後，會將整個模具循環或鏡片模具配件之托板自線上逐出。每一個托板均含有一個獨特條形碼數目，供使用在托板追蹤及利用條形碼掃描器之品質管制程序。

用以移除及輸送鏡片模具配件從模具至輸送裝置之儀器，包括用以接收模具配件之手動裝置，及一個支撐亞組裝，其能夠提供模具配件轉移至水平操作輸送裝置所需要之滑動及可在樞軸上旋轉之移動。

如圖1與2中所示，在圖1流程圖中之步驟101與102處所示之注射模#1與#2，係個別地模製前曲與背曲鏡片模配件或片段；其可位於如圖2中所示之縱排位置，或為更進一步縮短曝露於大氣之時間，其可位於與分叉狀輸送線交叉之共同平面上，甚至在相同平面上呈垂直取向。

提供機器人裝置103、104，鄰近模具對齊與嚙合工段，以個別接收凹與凸鏡片模，及在高生產循環速率下，轉移該模配件至低氧環境，如在步驟105處所指出者。

在鏡片模片段之脫氣過程中或於其完全脫氣後，如在圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (30)

1 中106 所指示者，係將含有凹與凸鏡片模片段之托板，安排成插入關係，並在密封於進料輸送機時脫氣，以致自動化設備可達成其有效相互嚙合成為模製關係。

包含插入工段40之排序輸送機32，係經密封並在其整個長度上以惰性氣體加壓，該氣體可合宜地為氮。氮之量並不重要，但適合使用剛好足夠之氮壓力，以有效地排除所歷經之操作條件下之氣層。在圍繞排序輸送機32之氮隧道中，使剛製成之鏡片模初坯脫氣，如在圖1 步驟106 中所指示者。

於步驟107，係在凹鏡片模中充填反應性單體組合物，並將凹面與凸面鏡片模對齊放置，及促使其成為互補模製關係。充填與組裝區帶50，係圍繞一部份傳輸或輸送裝置32，其係個別地傳送凹與凸鏡片模片段至區帶托板，並在此區帶之末端帶著成對且經充填模具之托板，至預熱化區帶。於圖2 中在50處所示之充填與組裝區帶，係被一種幾何學上適當之透明封閉物所界定，其通常具有矩形橫截面，由任何適當熱塑性材料或金屬及熱塑性構造所形成。

如在圖1 中之107 所示，凹鏡片模片段係自步驟108 充填經脫氣之單體組合物，然後輸送至組裝模組，視情況具有真空室，間歇性地在氮隧道中形成，其中經充填之凹鏡片模，係以垂直排列及以搭配關係，與凸模片段嚙合，以致使反應性單體組合物被捕獲在個別模片段之光學表面之間，且至少部份藉由分離邊緣之嚙合密封，該邊緣係以周圍方式在各鏡片模片段中形成。若有真空存在，則將其釋

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (31)

放。然後，使搭配之模具通過氮氣至預熱化工段，其為氮隧道之一個完整部份。

於模配件組裝後，係使初始鏡片單體在步驟109，於本發明之預熱化模組60中預熱化。此預熱化程序係涉及以對齊方式夾住半模，然後使單體或單體混合物預熱化成似凝膠狀態。

於預熱化後，如步驟110 所指示，係在熱化隧道75中以照射完成單體或單體混合物之聚合反應。

在熱化區帶(75)中，接著使單體 / 稀釋劑混合物，在UV烘箱中熱化，於是在單體中完成聚合反應。此種使用光化可見光或紫外光輻射之照射，會產生聚合體 / 溶劑混合物，呈最後所要水凝膠之形狀。此外，熱化區帶亦具有熱源，其係有效提升可聚合組合物之溫度，至溫度足以幫助聚合反應傳播，及抵抗該可聚合組合物於曝露至紫外光輻射期間收縮之傾向。

於聚合程序完成後，在脫模步驟期間使兩個半模分開，使隱形眼鏡留在第一個或前曲半模10中，隨後自其中移除。應指出的是，此前曲與背曲半模係使用於單次模製，然後將其拋棄或處置。

加熱背曲鏡片模，會造成受熱模聚合體相對於較冷鏡片聚合體之差別膨脹，這會使一個表面相對於另一個表面位移。所形成之剪切力，會使已聚合之鏡片 / 聚合體模黏著性斷裂，並促使模部份分離。於模部份表面間之溫度梯度愈大，則剪切力愈大且模部份更容易分離。當有最大熱梯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (32)

度時，此作用為最大。當時間持續時，熱會經由傳導而損失，其係從背模部份進入鏡片聚合體及前模部份，然後集體地進入周圍環境中。因此，經加熱之背模部份係被迅速地移除，以致使極少能量被轉移至聚合體鏡片，避免鏡片熱分解之可能性。加熱可藉熟諳此藝者已知之技術達成，譬如藉水蒸汽、雷射及其類似方式。雷射脫模之方法係描述於頒予Ross等人之美國專利5,294,379中。

若此加熱步驟為熱空氣或水蒸汽，則於加熱步驟後，將背曲面自模組裝中之前曲面與模中撬開，如在步驟111所指示者。另一方面，若加熱係藉雷射或紅外線，則不用撬開，背曲面會自發性地與前曲面分離。

模具分離裝置90之脫模組裝，係各以物理方式自各隱形眼鏡模之前曲半模10，撬開背曲半模30，以物理方式露出位在鏡片模中之各隱形眼鏡，以供輸送至水合工段，以使鏡片水合。撬開程序係在小心控制條件下進行，以致使背曲半模30將與前曲半模10分離，而不會破壞在鏡片模中所形成鏡片之完整性。

在模具組裝已於脫模裝置90中分離後，含有前曲半模且於其中具有外露之經聚合隱形眼鏡之各托板，係接著被輸送至水合工段以供水合，並自前曲鏡片模脫模，檢查及包裝，如在步驟112所指示者。

在上文所述之方法中，當在底模中未含有添加物或潤濕劑時，所形成之許多鏡片不能使用，因其含有缺陷，譬如碎片或邊緣撕裂或孔洞，意即在所鑄造鏡片中央之空隙。

五、發明說明 (33)

在不希望被理論所束縛下，此等缺陷係因兩種不同機制所造成。碎片係於脫模程序期間造成，且注意到係當使用上述撬開機制使底曲面與前曲面分離時所造成。但是，在適當添加物存在於背曲面中時，有助於脫模且背曲面更易於移離。結果，大為降低脫模步驟期間鏡片傷害之情況，其中背曲面係與前曲面分離，且鏡片係留在前曲面上。在不希望被理論所束縛下，咸信在背曲面中之添加物會改變鏡片與底曲面間之黏著力。例如，當單獨使用聚苯乙烯時，其會極強力地黏附至鏡片之聚合體材料；但是，當將添加物加入聚苯乙烯時，添加物之存在會使聚苯乙烯與鏡片材料間之摩擦力變弱，使其較易使背曲面與鏡片及前曲模分離。因此，在脫模期間，於鏡片表面上有較少應力，使其較易於分離。因此，在鏡片半模間之撬開作用，當在脫模期間發生時，鏡片將更容易自凸半模滑脫。因此，當背曲面係由本發明之脫模配方所構成時，使背曲面與前曲面及鏡片分離已變得容易。結果，與迄今所使用者相較，對於脫模係需要較不嚴厲之條件。事實上，在某些具體實施例中，譬如使用ABIL 蠟 9801，脫模係在無需使用溫度梯度下發生，因此在脫模步驟中免除熱之必要性。因此，使用本發明之組合物以使背曲模自模具組裝分離，則鏡片可在脫模隧道後，於較低溫度下，譬如約60至70°C，以良好產率脫模。經加入模具材料中以完成此等改變之添加物，係為脫模劑，意即本文中所述之油類、皂類、蠟等。

當潤濕劑被加入鏡片模具中時，會增加模具材料之潤濕

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (34)

作用。此等潤濕劑包括抗靜電化合物，意即經烷氧基化之胺類與四級銨複合物，及硬脂酸鹽，如本文中所述。

在不希望被理論所束縛下，咸信最初聚苯乙烯或聚丙烯模具(意即，未具有附加潤濕劑之模具)係為具有少部份高能量區域之低能量非均質表面。例如，當模具表面由聚苯乙烯所組成時，具有模具表面自由能為42達因 / 公分。具有少部份高能量表面區域之非均質聚苯乙烯或聚丙烯模具表面，會造成局部未潤濕及空隙，其依次會導致鏡片孔洞。鏡片孔洞問題，為先前技藝在反應性單體混料與模具表面間潤濕之一項問題。

當潤濕劑被加入模具表面時，會顯著地改良其可潤濕性。其表面變得更均質性，且高能量表面區域會顯著地增加。結果，使用本發明之模具材料潤濕配方替代典型配方，則鏡片孔洞會被顯著地降低。例如，使用硬脂酸鋅作為聚苯乙烯背曲模中之添加物，則鏡片孔洞係自典型10至15%降至低於2%。

但是，在許多情況中，甚至在熱塑性材料與潤濕劑或添加物互混時，所形成之隱形眼鏡不僅個別地具有最少孔洞或裂縫，而且伴隨其發生的是，隱形眼鏡具有經改良之產率。例如，當隱形眼鏡係利用包含聚苯乙烯與如上述作為潤濕劑之1%硬脂酸鋅之背曲面製成時，所形成之隱形眼鏡具有顯著較少孔洞。鏡片坑洞亦顯著地降低。但是，伴隨其發生的是，碎片與裂縫之量減少，而鏡片產率改良7至9%。雖然此種結果可顯示硬脂酸鋅亦可充作脫模劑，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (35)

但進一步實驗顯示硬脂酸鋅在該能力上無作用。在一項研究中，於不同溫度下度量隱形眼鏡與聚苯乙烯模具間之脫模力，其結果顯示當使用硬脂酸鋅時，僅有極少或無作用。對於鏡片脫模(或鏡片脫離)之主要作用，是由於較高溫度。於製造期間，鏡片脫模操作之觀察，在添加與未添加硬脂酸鋅之模具間，並未顯示任何脫模差異。

同樣地，包含Abilwax 之背曲面，根據如上述之潤濕試驗，並不能潤濕。正如基於本文中之陳述內容所預期者，其會產生具有顯著較少碎片與裂縫之隱形眼鏡。但是，如實例8 中所示，在其所具有之條件下，其中所製成之隱形眼鏡係伴隨地具有較少孔洞。

除非有相反指示，否則分子量係以每莫耳之克數為單位。再者，除非有相反之指示，否則百分比係以重量百分比表示。

本發明係更明確地藉下述說明例加以描述。但是，應明瞭的是，所描述之此等實例僅為說明本發明，而非限制本發明之範圍。

實例 1

根據本文中所述之程序，自下文表2 中所列示之候選配方，在60-噸Nestal 上模製框架。如本文中所述及在圖 5 中所示，托板含有8 個底半模(模穴)，經排列成如其中所描繪之形式。此等半模係包含下文所述之不同配方，且隱形眼鏡係根據本文中所述之程序製備。

框架參數係呈現於下表中。

五、發明說明 (36)

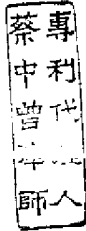


表 1
框架分析

		C-1	C-3	C-6	C-8
HUNTSMAN 202 (聚苯乙 烯)					
框架 #1	半徑	8.447	8.447	8.461	8.444
	P/V	0.857	4.576	4.368	1.898
框架 #2	半徑	8.448	8.457	8.417	8.419
	P/V	0.891	3.742	4.511	0.986
框架 #3	半徑	8.449	8.461	8.448	8.402
	P/V	0.958	4.250	2.581	8.843

HUNTSMAN 202 / PVDF (聚苯乙 烯)

框架 #1	半徑	8.872	8.881	8.879	8.875
	P/V	0.653	0.557	0.595	0.653
框架 #2	半徑	8.879	8.888	8.887	8.877
	P/V	0.821	0.631	0.549	0.552
框架 #3	半徑	8.859	8.816	8.879	8.872
	P/V	0.545	2.796	1.323	2.297

HUNTSMAN 202 / 0.2225% SF1080 (聚矽氧油)

框架 #1	半徑	7.855	7.861	7.871	7.858
	P/V	0.561	0.677	0.396	0.859
框架 #2	半徑	7.857	7.862	7.869	7.854
	P/V	0.856	0.450	0.578	0.695
框架 #3	半徑	7.855	7.861	7.870	7.858
	P/V	0.579	0.724	0.214	0.900

五、發明說明(37)

蔡專
中利
曾代
律師

最後分析

		C-1	C-3	C-6	C-8
	HUNTSMAN 202 / 0.5% SF1080 (聚矽氧油)				
框架#1	半徑	7.858	7.857	7.865	7.853
	P/V	0.526	0.557	0.442	0.560
框架#2	半徑	7.856	7.859	7.867	7.854
	P/V	0.621	0.428	0.335	0.449
框架#3	半徑	7.856	7.862	7.867	7.854
	P/V	0.539	0.552	0.388	0.554

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

說明：

C-1 托板之模穴一
C-3 托板之模穴三
C-6 托板之模穴六
C-8 托板之模穴八
P/V 峰對谷粗糙度，干涉儀度量法
PVDF 聚二氟亞乙烯

五、發明說明 (38)

於表1 中，P/V 為粗糙度度量值，其中較低數目為較良好結果。C-文字係指框架中之模穴，以致所呈現之數據係免除模穴變異。

正如可容易地自表1 中之數據所明瞭的，在所有情況中，當添加物譬如SF 1080 存在於模具中時，其P/V 值係顯著地低於其不存在時。因此，數據明白地顯示使用含有添加物之模具之框架，會產生較平滑鏡片。

實例 2

製自表2 索引中所指示之試樣候選配方加上對照物之框架，係在Acuvue試驗性鏡片裝置上製備，以根據本專利說明書中所述之程序製造鏡片。其結果係在表2 中提出。

表 2

組別	邊緣缺陷%		總碎片 與裂縫
	碎片	裂縫	
I	44.50	1.90	46.40
II	20.40	1.10	21.50
III	17.40	2.20	19.60
IV	13.80	0.00	13.80
V	14.10	2.20	16.30
VI	11.50	6.30	17.80
VII	22.50	15.00	37.50
VIII	32.50	5.00	37.50
IX	5.00	15.00	20.00
X	10.00	10.00	20.00
XI	21.60	5.40	27.00
XII	27.50	10.00	37.50

五、發明說明(39)

表 2 (續)

索引	成分
I	HUNTSMAN 202 ps
II	0.5% GE SF1080
III	0.25% GE SF1080
IV	1.0% ABILWAX 9801
V	4.0% ABILWAX 9801
VI	0.25% 3M FC430
VII	2.5% AXEL 33
VIII	0.25% AXEL 33
IX	2.5% AXEL 33
X	0.25% AXEL 38
XI	1.50% KANTSTIK Q
XII	0.25% KANTSTIK Q

可容易地由表2中之數據明瞭，邊緣缺陷(碎片與裂縫)之總量，當添加物存在時，在所有情況中係較低，而在許多情況中係顯著地較低。

實例 3

在此組實驗中，係進行研究以評估不同化合物加上標準聚苯乙烯作為底曲面之脫模作用。

此等鏡片(14.0 Acuvue 配方)係於WK Maximize 實驗室生產線上，根據本文中所述之程序，使用真空沈積及30秒UV預熱化，於重壓下進行。其具有另外四分鐘在未重壓下之UV熱化，於60°下，在模擬隧道中進行。在脫模之前，將框架於烘箱中，使用熱空氣循環 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ，保持恆溫，

五、發明說明 (40)

將其轉移至保持在相同溫度下之鋁托板，並在WK實驗室脫模器記號1 之後立即脫模，其係模擬目前安裝在Vistakon之Maximize 試驗性生產線中之記號1 脫模器之移動。

未施加水蒸汽。

移動： 3.5 度 0.5秒 快速
6.0 度 3.0秒 緩慢
15 度 4.4秒 緩慢(末端快速)

將一個側面撬開。於脫模後立即在立體顯微鏡中於10 x 下檢查框架。記錄破碎之BC凸緣、鏡片升高、短缺鏡片及裂縫。得自此脫模檢查之結果，係示於表3 中。

將所有鏡片，惟具有破碎凸緣者除外，在模擬Maximize 程序中水合：在蒸餾水中之0.05%Tween 80中，於70°C下5分鐘，接著在蒸餾水中 + 儲存過夜之緩衝鹽水中，3 分鐘。

在DL2 中，使用Vistakon試驗性生產線標準，檢查鏡片之目視缺陷。此等條件係指示於表3 中。

表 3

材料	%CH + TR*	%HO
聚苯乙烯	20	3
聚苯乙烯 / GE 1080 0.5%	20	3
聚苯乙烯 / ABILWAX 9801, 1%**	8	2
聚苯乙烯 / ABILWAX 9801, 4%	10	2
* 操作3 次之平均值		
** 僅進行1 次操作		

索引
CH = 碎片
HO = 孔洞
TR = 裂縫

五、發明說明 (41)

正如藉由數據所明白証實者，在此操作中之一項較佳具體實施例，係為具有 ABILWAX，意即聚矽氧蠟之聚苯乙烯模具，與鏡片單獨包含聚苯乙烯時相較，其係產生其中具有顯著較少碎片與裂縫之隱形眼鏡。

實例 4

將1%硬脂酸鋅(ZnSt)與聚苯乙烯混合以製造背曲模。此等隱形眼鏡係根據本文中所述之程序製備。度量孔洞之數量及總產率，並與其中未加入添加物之對照物比較。進行三項試驗，並將其結果示於下文。

試驗	添加物	孔洞	產率
1	對照物	23%	67%
	1% ZnSt 添加	2%	85%
2	對照物	23%	58%
	1% ZnSt	<2%	84%
3	對照物	62%	35%
	1% ZnSt	16%	78%

正如明白地顯示者，包含聚苯乙烯並與硬脂酸鋅互混之背曲模，與對照物比較，係顯示出顯著降低之孔洞及顯著增加之鏡片產率。

實例 5

將下文所示之各種表面活性抗靜電劑，與聚苯乙烯互混，以製造背曲模。此等隱形眼鏡係根據本文中所述之程序製備，並度量孔洞之量，及與其中未使用添加物之對照物比較。其結果係示於下文：

五、發明說明(42)

抗靜電劑	製造商	化合物	背曲模材料 添加物	孔洞
-	-	-	無	13.5- 17.2%
LAROSTAT 264A®	PPG	乙基硫酸 大豆二甲 基乙基銨	0.5% LAROSTAT 264A	5%
LAROSTAT 264®	PPG	乙基硫酸 大豆二甲 基乙基銨	1% LAROSTAT 264A®	2.6- 3.6%
CYSTAT LN®	CYTEC	甲基硫酸 3-月桂鹽 胺基-丙基 三甲基銨	0.5% LYSTAT LN®	2.3%
CYSTAT LN®	CYTEC	甲基硫酸 3-月桂鹽 胺基-丙基 三甲基銨	1% CYSTAT LN®	16.1- 21.6%
ARMOSTAT 410®	AK20	乙氧基化 三級胺	0.5% ARMOSTAT 410	10.7%
ARMOSTAT 410®	AK20	乙氧基化 三級胺	1% ARMOSTAT 410	3.9%
ATMER 163®	ICI AMERICA	N,N-雙 (2-羥乙 基)烷基胺	0.5% ATMER 163®	1.0- 1.3%
ATMER 163®	ICI AMERICA	N,N-雙 (2-羥乙 基)烷基胺	1% ATMER 163®	1.8%- 1.3%
硬脂酸鋅 8®	SYNPRO	硬脂酸鋅	1% 硬脂酸 鋅	0.7- 7.5%
硬脂酸鋅 8®	SYNPRO	硬脂酸鋅	2% 硬脂酸 鋅	2.8%

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張

訂

五、發明說明 (43)

實例 6

按照實例4 與5 之程序，使用下列材料製造背曲面，且鏡片係根據本文中之描述製成。其結果示於下文。

使用各種背曲面材料所製成之鏡片之孔洞計數

用以製造鏡片之背曲材料	目視審核		隧道審核	
	% 孔洞	95% CL	% 孔洞	95% CL
HCC202HIY ^a (基料樹脂；製造)	9.8	2.4	15.7	4.5
HCC204HON ^b (基料樹脂)	8.6	2.3	7.0	3.1
0.25% CYASTAT LS/HCC204HON	0.7	0.5	1.7	1.6
0.5% CYASTAT LS/HCC204HON	0.2	0.4	0.7	1.0
1% ZnSt8/HCC204HON	0.3	0.5	2.0	1.7
DOW666D ^c (基料樹脂；製造)	6.2	1.3	6.5	2.1
DOW666APR ^d (基料樹脂；製造)	4.3	1.7	5.2	2.7
0.05% CYASTAT LS/DOW666APR	0.5	0.6	1.7	1.6
0.25% CYASTAT LS/DOW666APR	0.3	0.3	1.8	1.6
1% ZnSt8/DOW666APR	0.6	0.1		
1% ZnSt8 + 0.05% LAROSTAT 264A/DOW666APR	0.7	0.7	0.3	0.7

- ^a 由Hunstman化學品公司製造之聚苯乙烯基料樹脂
^b 由Hunstman化學品公司製造之聚苯乙烯基料樹脂
^c 由DOW化學品公司製造之聚苯乙烯基料樹脂
^d 由DOW化學品公司製造之聚苯乙烯基料樹脂

蔡惠
 律師
 曾代
 理人

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (44)

實例 7

將 1 % 硬脂酸鋅與聚苯乙烯混合以製造背曲模。此隱形眼鏡係根據本文中所述之程序製備，惟修改熟化溫度，其 % 產率係示於下文。

熟化隧道 區帶 1 溫度	產 率				人師
	43 (°C)	54 (°C) 正常操 作條件	62 (°C)	69 (°C)	
製造 / 對照物	31 %	36 %	34 %	30 %	
添加 1% ZnSt	71 %	73 %	68 %	72 %	

如上文所示，於上述寬廣溫度範圍下，使用 1 % 硬脂酸鋅模具所製成之鏡片，獲得大約相同之高產率。此外，其獲得低孔洞。因此，修改模具之硬脂酸鋅，允許在熟化條件上有廣範圍變異，且不會影響鏡片產率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (45)

實例 8

根據上述程序，利用由聚苯乙烯或聚苯乙烯與如上述之添加物所製成之背半模，製備不同軟式隱形眼鏡。在將半模撬開後，測定藉該模具所製成隱形眼鏡中之孔洞百分比。其結果係表列於下文。

材料型式	孔洞 %
1. 聚苯乙烯	5.4
2. 聚苯乙烯	3.8
3. 聚苯乙烯	1.8
4. 聚苯乙烯	3.2
5. 聚苯乙烯 + 1%Abilwax 9801	0.1
6. 聚苯乙烯 + 1%SF 1080	0.5
7. 聚苯乙烯 + 3%Axelwax 33 RD	0.9
8. 聚苯乙烯 + 1%FC 430	1.2
9. 聚苯乙烯 + 2.0%Axelwax 38H	0.4

正如在此等條件下所立即顯示者，當背模含有內部添加物時，於隱形眼鏡中有較少孔洞。

上述較佳具體實施例與實例，係予以說明本發明之範圍與精神。於本文中所述之具體實施例與實例，將使得熟諳此藝者顯而易見其他具體實施例與實例。此等其他具體實施例與實例，係在本發明意欲涵蓋之範圍內。因此，本發明應僅受限於隨文所附之申請專利範圍。

四、中文發明摘要(發明之名稱： 含有添加物的模物質)

本發明係針對一種包含聚苯乙烯或聚丙烯以及至少0.05%(w/w)添加物或潤濕劑之組合物，包含此組合物之製造物件，譬如用以製造隱形眼鏡之模具，及含有該模具之模具組裝，以及使用此種模具以使鏡片中之缺陷，譬如孔洞、坑洞、碎片及裂縫，降至最低。

英文發明摘要(發明之名稱： MOLD MATERIAL MADE WITH ADDITIVES)

The present invention is directed to a composition comprising polystyrene or polypropylene with at least 0.05% (w/w) of an additive or wetting agent, the article of manufacture comprised thereof, such as a mold for making contact lenses and the mold assembly containing said mold, and the use of such mold so to minimize defects, such as holes, puddles, chips and tears in the lens.

六、申請專利範圍

1. 一種構成用以製造隱形眼鏡之半模之模具材料，該模具材料包含熱塑性聚合體與內部添加物，此添加物係被浸漬至該熱塑性材料中，且其存在量範圍以重量計係從 0.05% 至 5%，該熱塑性材料為聚苯乙烯或聚丙烯，且該添加物為一種聚乙烯或聚丙烯蠟，具有分子量範圍從 5000 至 200,000，一種具有式 $R_1\text{CONH}_2$ 之醯胺蠟，其中 R_1 為烴基，且該醯胺蠟具有分子量 200 - 2000，具有分子量範圍從 2000 至 100,000 之聚矽氧，地蠟(Montan wax)，氧化蠟，具有分子量 200 至 2000 之脂肪酸，複合酯或其組合。

2. 一種構成用以製造隱形眼鏡之半模之模具材料，該模具材料包含聚苯乙烯與潤濕有效量之潤濕劑與其互混，該模具材料之潤濕力係藉以下方程式描述：

$$F = 2\gamma_1 p \cos \theta$$

其中 F 為該半模之潤濕力

γ_1 為蒸餾水之表面張力

p 為當半模被部份浸沒在水中時，模具材料在彎月面處之周邊，及

θ 為動態接觸角，其中該模具材料之接觸角係低於 100° 。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之模具材料，其中醯胺蠟為脂肪酸醯胺蠟。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之模具材料，其中熱塑性聚合體為聚苯乙烯。

六、申請專利範圍

1. 一種構成用以製造隱形眼鏡之半模之模具材料，該模具材料包含熱塑性聚合體與內部添加物，此添加物係被浸漬至該熱塑性材料中，且其存在量範圍以重量計係從 0.05% 至 5%，該熱塑性材料為聚苯乙烯或聚丙烯，且該添加物為一種聚乙烯或聚丙烯蠟，具有分子量範圍從 5000 至 200,000，一種具有式 $R_1\text{CONH}_2$ 之醯胺蠟，其中 R_1 為烴基，且該醯胺蠟具有分子量 200 - 2000，具有分子量範圍從 2000 至 100,000 之聚矽氧，地蠟(Montan wax)，氧化蠟，具有分子量 200 至 2000 之脂肪酸，複合酯或其組合。

2. 一種構成用以製造隱形眼鏡之半模之模具材料，該模具材料包含聚苯乙烯與潤濕有效量之潤濕劑與其互混，該模具材料之潤濕力係藉以下方程式描述：

$$F = 2\gamma_1 p \cos \theta$$

其中 F 為該半模之潤濕力

γ_1 為蒸餾水之表面張力

p 為當半模被部份浸沒在水中時，模具材料在彎月面處之周邊，及

θ 為動態接觸角，其中該模具材料之接觸角係低於 100° 。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之模具材料，其中醯胺蠟為脂肪酸醯胺蠟。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之模具材料，其中熱塑性聚合體為聚苯乙烯。

六、申請專利範圍

5. 根據申請專利範圍第1項之模具材料，其中熱塑性聚合體為聚丙烯。
6. 根據申請專利範圍第1項之模具材料，其中添加物存在量範圍以重量計係從0.1至2.5%。
7. 根據申請專利範圍第1項之模具材料，其中添加物為聚矽氧。
8. 根據申請專利範圍第2項之模具材料，其中添加物為抗靜電劑或潤滑劑。
9. 根據申請專利範圍第2項之模具材料，其中潤濕劑為乙氧基化胺、羥烷基三級胺或四級銨硫酸鹽、硬脂酸或其鹽。
10. 根據申請專利範圍第9項之模具材料，其中潤濕劑為乙氧基化三級胺、N,N-雙(2-羥乙基)烷基胺、硬脂酸鋅、甲基硫酸(3-月桂醯胺丙基)三甲基銨或乙基硫酸大豆二甲基乙基銨。
11. 一種可用於製造隱形眼鏡之半模，其製造方式是使一種可聚合組合物在包含該半模與第二個半模之模具組裝中聚合，該半模包括一個完整物件，其具有一個界定凹表面之中央彎曲區段、一個凸表面及一個周圍邊緣，至少一個該凹表面與該凸表面之至少中央部份，具有欲在該模具組裝中製造之所要經溶脹或未經溶脹隱形眼鏡背曲面之尺寸，且足夠平滑及具弧面狀，以致使藉由該可聚合組合物之聚合反應所形成而與該表面接觸之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的，該物件具有環形凸緣完

六、申請專利範圍

整寬度，並圍繞該圓形周圍邊緣，且在一個垂直於該凹表面之軸之平面上，自其延伸，該物件亦具有大致上三角形垂片，位於垂直該軸之平面，並自該凸緣延伸，該物件具有之單薄性及剛性，可有效傳送熱穿過其間，並抵抗所施加之撬開力，以自該模具組裝中分開該半模，且該物件係由該模具材料所組成，該模具材料包含熱塑性聚合體，且與根據申請專利範圍第1項之添加物或抗潤濕劑互混。

12. 根據申請專利範圍第11項之半模，其中添加物為脂肪酸鹽胺蠟。

13. 根據申請專利範圍第11項之半模，其中熱塑性聚合體為聚苯乙烯。

14. 根據申請專利範圍第11項之半模，其中熱塑性聚合體為聚丙烯。

15. 根據申請專利範圍第11項之半模，其中添加物存在量範圍以重量計，係從0.1至2.5%。

16. 根據申請專利範圍第11項之半模，其中添加物為聚矽氧。

17. 一種可用於製造隱形眼鏡之半模，其製造方式是使一種可聚合組合物在包含該半模與第二個半模之模具組裝中聚合，該半模包括一個完整物件，其具有一個界定凹表面之中央彎曲區段、一個凸表面及一個周圍邊緣，至少一個該凹表面與該凸表面之至少中央部份，具有欲在該模具組裝中製造之所要經溶脹或未經溶脹隱形眼鏡背

六、申請專利範圍

- 曲面之尺寸，且足夠平滑及具弧面狀，以致使藉由該可聚合組合物之聚合反應所形成而與該表面接觸之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的，該物件具有環形凸緣完整寬度，並圍繞該圓形周圍邊緣，且在一個垂直於該凹表面之軸之平面上，自其延伸，該物件亦具有大致上三角形垂片，位於垂直該軸之平面，並自該凸緣延伸，該物件具有之單薄性及剛性，可有效傳送熱穿過其間，並抵抗所施加之撬開力，以自該模具組裝中分開該半模，且該半模係由一種模具材料所組成，該模具材料包含聚苯乙烯，且與根據申請專利範圍第2項之潤濕劑互混。
18. 根據申請專利範圍第17項之半模，其中模具材料之接觸角係低於或等於 90° 。
19. 根據申請專利範圍第17項之半模，其中潤濕劑為乙氧基化胺、羥烷基三級胺或四級銨硫酸鹽、硬脂酸或其鹽。
20. 根據申請專利範圍第17項之半模，其中模具材料之接觸角係低於或等於 75° 。
21. 根據申請專利範圍第17項之半模，其中潤濕劑存在量為0.05%至5%(w/w)。
22. 根據申請專利範圍第21項之半模，其中潤濕劑存在量範圍為0.1%至2.5%(w/w)。
23. 根據申請專利範圍第17項之半模，其中模具材料為乙氧基化三級胺、N,N-雙(2-羥乙基)烷基胺、硬脂酸鋅、甲基硫酸3-(月桂醯胺丙基)三甲基銨或乙基硫酸大豆二

六、申請專利範圍

甲基乙基銨。

24. 一種模具組裝，其係使用於藉由一種可聚合組合物在該模具組裝中之聚合反應以製造隱形眼鏡，該模具組裝包括前半模與背半模，互相接觸，於是在其間界定及包圍一個模穴，及在該模穴中而與兩個半模接觸之可聚合組合物，其中

該前半模包括對紫外光呈透明之熱塑性聚合體之第一個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凹表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡前曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

該第一個物件具有環形凸緣，圍繞該圓形周圍邊緣並與其形成一體，並在垂直於該凹表面之軸之平面上自其延伸，及大致上為三角形之垂片，位在垂直於該軸之平面中，並自該凸緣延伸；

該背模包含一個完整物件，其具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凸表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡背曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

該第二個物件具有環形凸緣，圍繞該圓形周圍邊緣並

六、申請專利範圍

與其形成一體，並在垂直於該凸表面軸之平面上自其延伸，及大致上為三角形之垂片，位在垂直於該軸之平面中，並自該凸緣延伸，其中該背半模之凸表面，係與該前半模之周圍邊緣接觸；

該背模係由一種模具材料所組成，此模具材料包含熱塑性聚合體，並與根據申請專利範圍第1項之添加物互混。

25.根據申請專利範圍第24項之模具組裝，其中添加物為脂肪酸鹽胺蠟。

26.根據申請專利範圍第24項之模具組裝，其中熱塑性聚合體為聚苯乙烯。

27.根據申請專利範圍第24項之模具組裝，其中熱塑性聚合體為聚丙烯。

28.根據申請專利範圍第24項之模具組裝，其中添加物或潤濕劑存在量範圍以重量計係為0.1至2.5%。

29.根據申請專利範圍第24項之模具組裝，其中添加物為聚矽氧。

30.一種模具組裝，其係使用於藉由一種可聚合組合物在該模具組裝中之聚合反應以製造隱形眼鏡，該模具組裝包括前半模與背半模，互相接觸，於是在其間界定及包圍一個模穴，及在該模穴中而與兩個半模接觸之可聚合組合物，其中

該前半模包括對紫外光呈透明之熱塑性聚合體之第一個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面

六、申請專利範圍

、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凹表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡前曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

該第一個物件具有環形凸緣，圍繞該圓形周圍邊緣並與其形成一體，並在垂直於該凹表面之軸之平面上自其延伸，及大致上為三角形之垂片，位在垂直於該軸之平面中，並自該凸緣延伸；

該背模包含一個完整物件，其具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凸表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡背曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

該第二個物件具有環形凸緣，圍繞該圓形周圍邊緣並與其形成一體，並在垂直於該凸表面軸之平面上自其延伸，及大致上為三角形之垂片，位在垂直於該軸之平面中，並自該凸緣延伸，其中該背半模之凸表面，係與該前半模之周圍邊緣接觸；

該背模係由一種模具材料所組成，此模具材料包含聚苯乙烯，並與根據申請專利範圍第2項之潤濕劑互混。

31. 根據申請專利範圍第30項之模具組裝，其中接觸角係低於 90° 。

六、申請專利範圍

32. 根據申請專利範圍第30項之模具組裝，其中潤濕劑為乙氧基化胺、羥烷基三級胺、四級銨硫酸鹽、硬脂酸或其鹽。
33. 根據申請專利範圍第30項之模具組裝，其中潤濕劑為乙氧基化三級胺、N,N-雙(2-羥乙基)烷基胺、硬脂酸鋅甲基硫酸3-(月桂醯胺丙基)三甲基銨或乙基硫酸大豆二甲基乙基銨。
34. 根據申請專利範圍第30項之模具組裝，其中接觸角係低於或等於 75° 。
35. 根據申請專利範圍第30項之模具組裝，其中潤濕劑存在量範圍係為 0.05% 至 5% (w/w)。
36. 根據申請專利範圍第35項之模具組裝，其中潤濕劑存在量範圍係為 0.1 至 2.5% (w/w)。
37. 一種自模具組裝形成隱形眼鏡之經改良方法，該模具組裝包括前半模與背半模，互相接觸，於是在其間界定及圍繞模穴，且於該模穴中含有可聚合組合物而與該半模接觸；

該前半模包括對紫外光透明之熱塑性聚合體之第一個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凹表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡前曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

六、申請專利範圍

該背半模包括對紫外光透明之熱塑性聚合體之第二個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凸表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡背曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；其中該背模之凸表面，係與該前半模之周圍邊緣接觸；

且該前半模係對著背半模被夾住；

及該可聚合組合物係於預熟化與熟化條件下，使用紫外光進行聚合反應，並於脫模程序期間，使背曲面與前曲面及隱形眼鏡分離，接著使前曲面與隱形眼鏡分離，其改良事項包括利用一種包含根據申請專利範圍第1項之模具材料之背曲模。

38.根據申請專利範圍第37項之方法，其中熱塑性聚合體為聚苯乙烯。

39.根據申請專利範圍第37項之方法，其中熱塑性聚合體為聚丙烯。

40.根據申請專利範圍第37項之方法，其中添加物存在量範圍以重量計係為0.1至2.5%。

41.根據申請專利範圍第37項之方法，其中添加物為聚矽氧。

42.一種自模具組裝形成隱形眼鏡之經改良方法，該模具組裝包括前半模與背半模，互相接觸，於是在其間界定

六、申請專利範圍

及圍繞模穴，且於該模穴中含有可聚合組合物而與該半模接觸；

該前半模包括對紫外光透明之熱塑性聚合體之第一個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凹表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡前曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；

該背半模包括對紫外光透明之熱塑性聚合體之第二個物件，該物件具有一個中央彎曲區段，其具有凹表面、凸表面及圓形周圍邊緣，其中該凸表面與該可聚合組合物接觸之部份，具有欲在該模具組裝中製造之隱形眼鏡背曲面之曲率，且充分平滑，以致藉由與該表面接觸之可聚合組合物之聚合反應所形成之隱形眼鏡表面，係為光學上可接受的；其中該背模之凸表面，係與該前半模之周圍邊緣接觸；

且該前半模係對著背半模被夾住；

及該可聚合組合物係於預熱化與熱化條件下，使用紫外光進行聚合反應，並於脫模程序期間，使背曲面與前曲面及隱形眼鏡分離，接著使前曲面與隱形眼鏡分離，其改良事項包括利用一種包含根據申請專利範圍第2項之模具材料之背曲模。

43. 根據申請專利範圍第42項之方法，其中接觸角係低於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

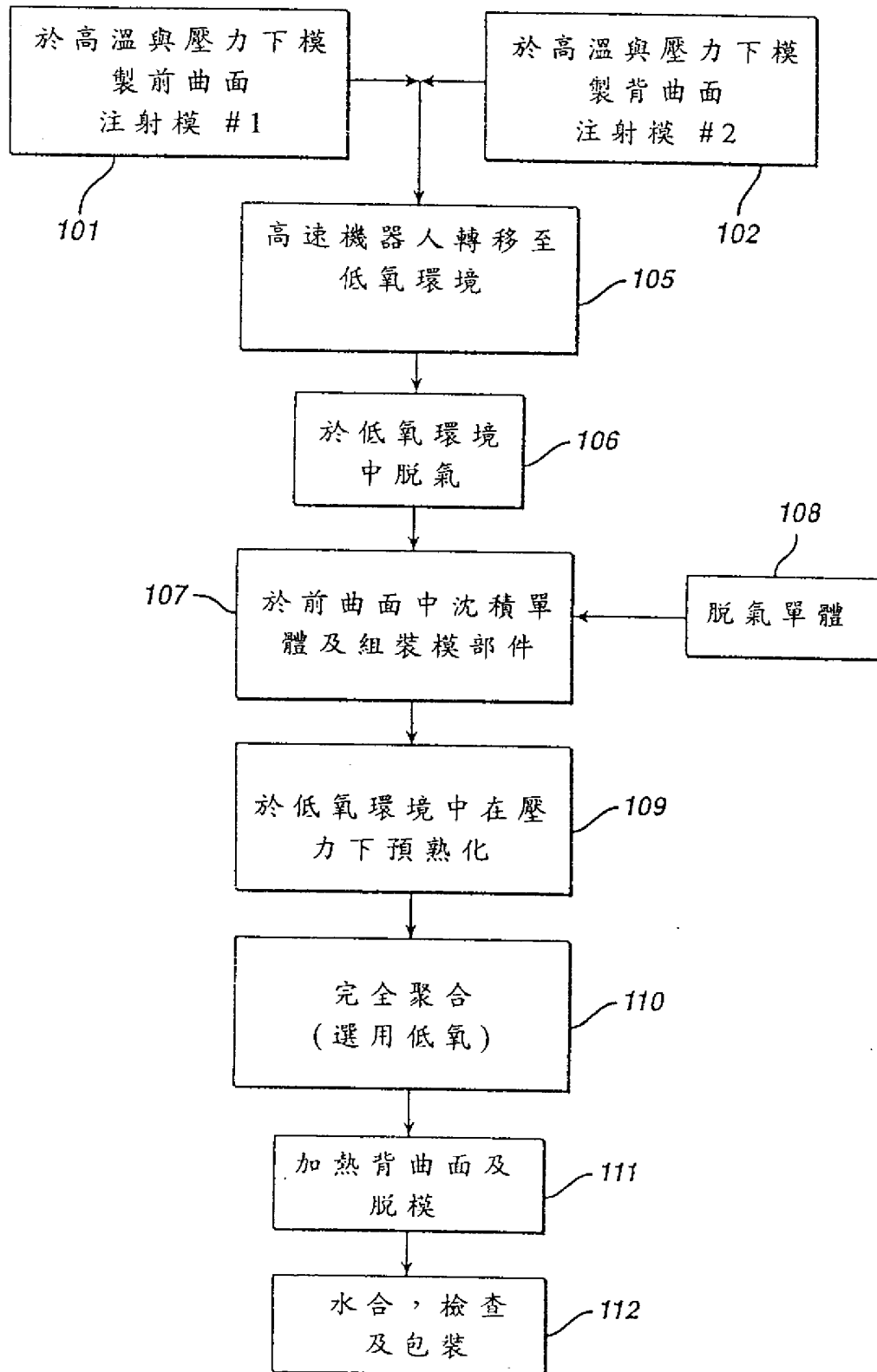
六、申請專利範圍

或等於 90° 。

44. 根據申請專利範圍第42項之方法，其中接觸角係低於或等於 75° 。
45. 根據申請專利範圍第42項之方法，其中潤濕劑存在量範圍為0.05%至5% (w/w)。
46. 根據申請專利範圍第42項之方法，其中潤濕劑存在量範圍為0.1%至2.5% (w/w)。
47. 根據申請專利範圍第42項之方法，其中潤濕劑為乙氧基化胺、羥烷基三級胺或四級銨硫酸鹽、或硬脂酸或其鹽。
48. 根據申請專利範圍第42項之方法，其中模具材料為乙氧基化三級胺、N,N-雙(2-羥乙基)烷基胺、硬脂酸鋅、甲基硫酸3-(月桂醯胺丙基)三甲基銨或乙基硫酸大豆二甲基乙基銨。
49. 根據申請專利範圍第2項之模具材料，其中潤濕劑存在量範圍為約0.05%至5% (w/w)。
50. 根據申請專利範圍第49項之模具材料，其中潤濕劑存在量範圍為0.1%至2.5% (w/w)。
51. 根據申請專利範圍第2項之模具材料，其中動態接觸角係低於或等於 90° 。
52. 根據申請專利範圍第51項之模具材料，其中動態接觸角係低於或等於 75° 。

公告本

圖 1



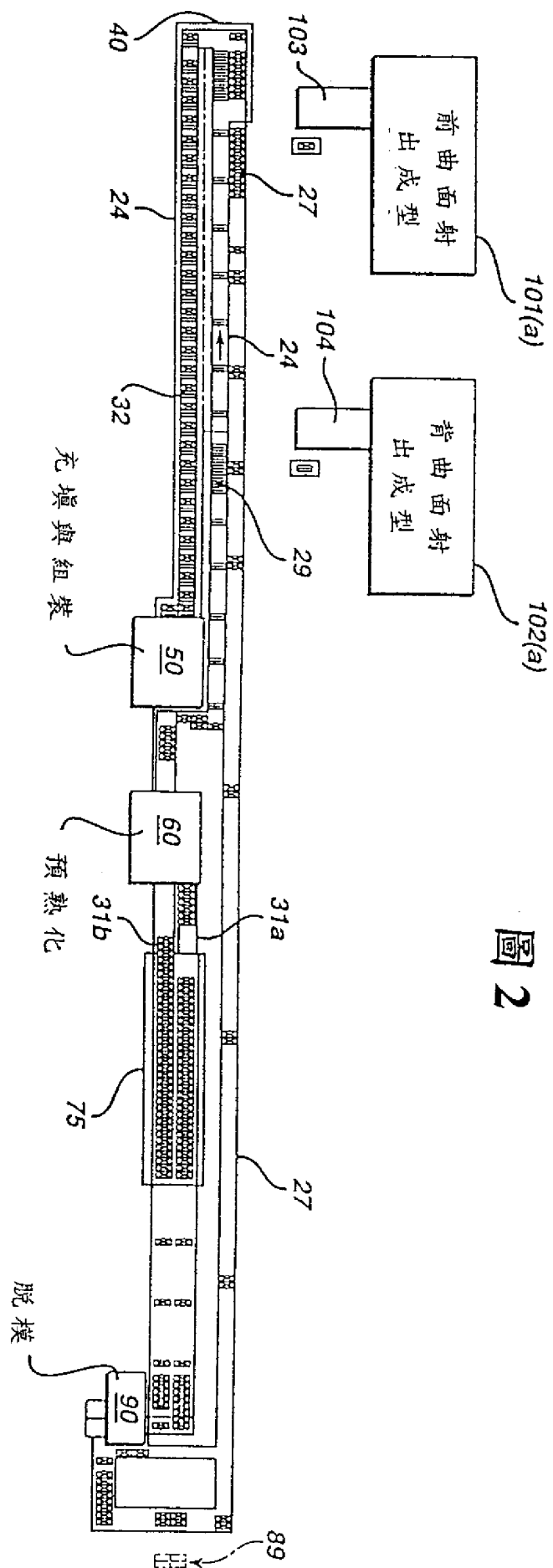


圖 2

圖 3(b)

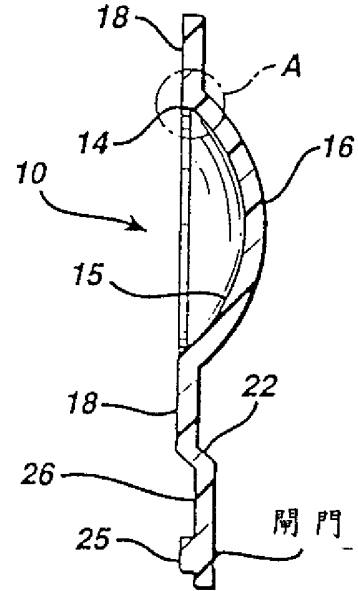
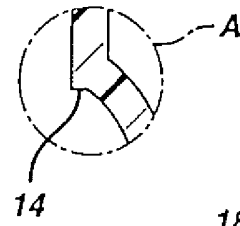


圖 3(a)

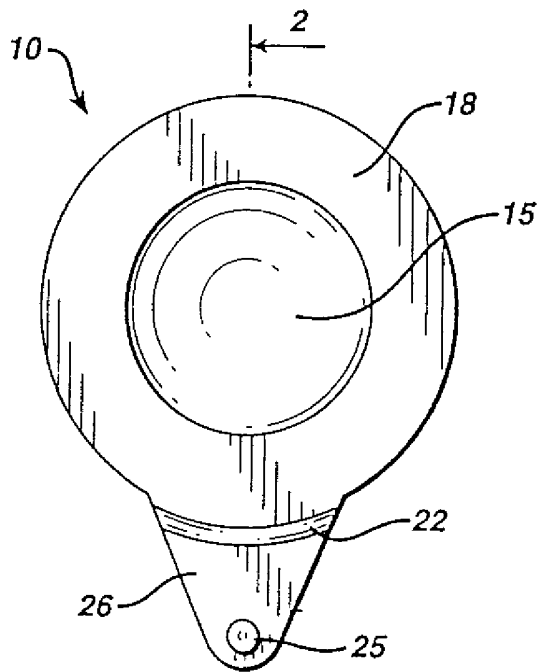


圖 3

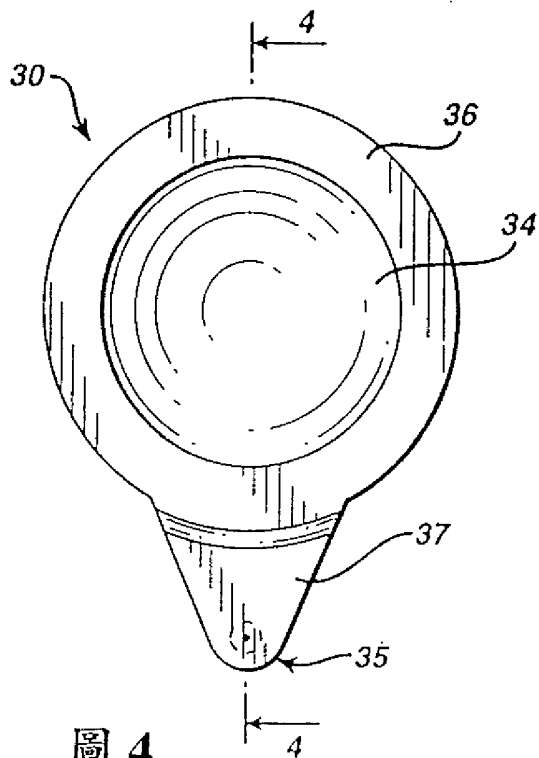


圖 4

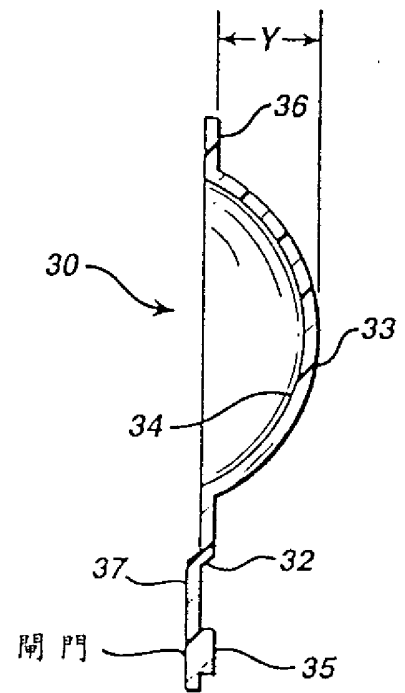
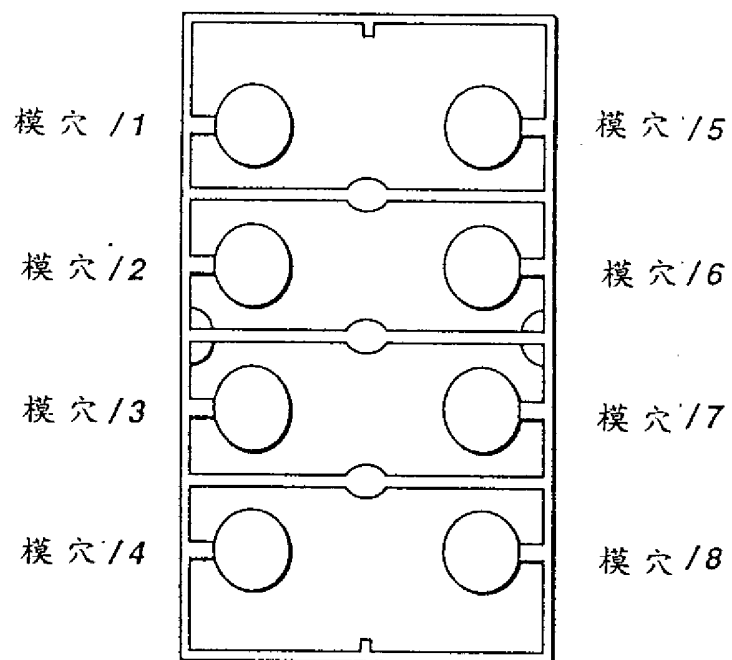


圖 4(a)

圖 5



底曲面框架

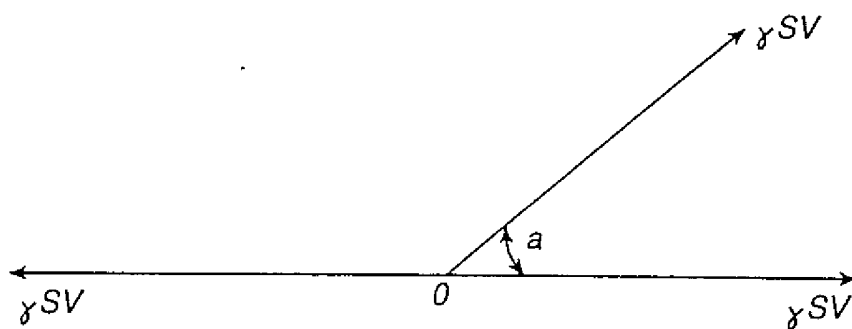
圖 6 先前技藝

圖 7

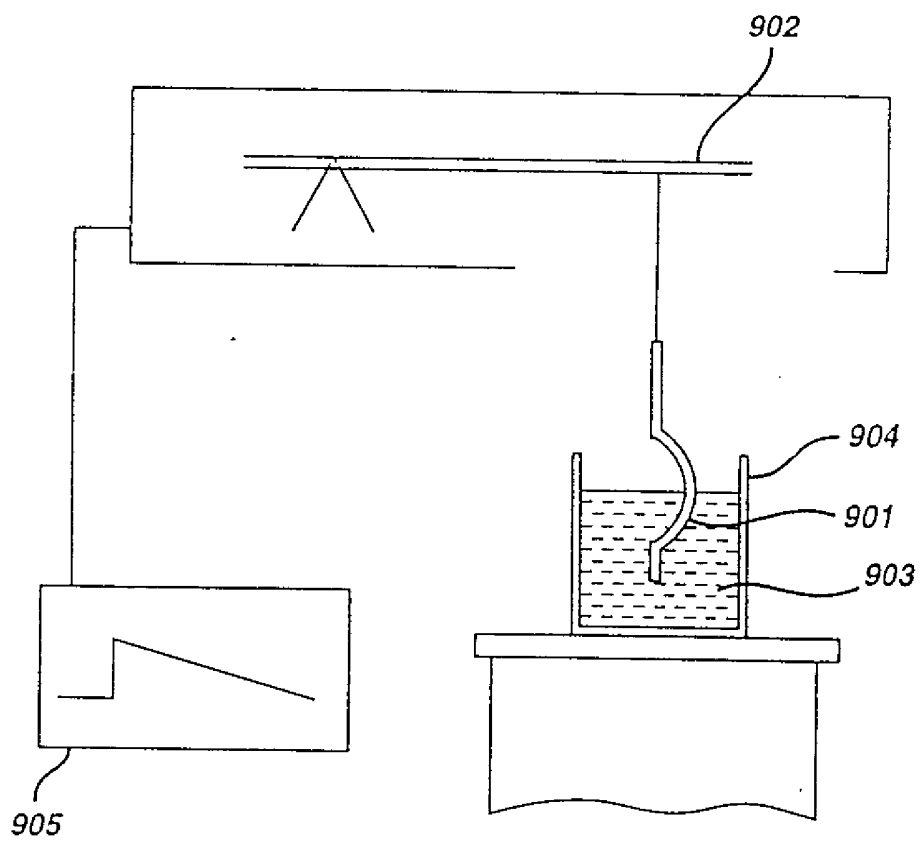


圖 8

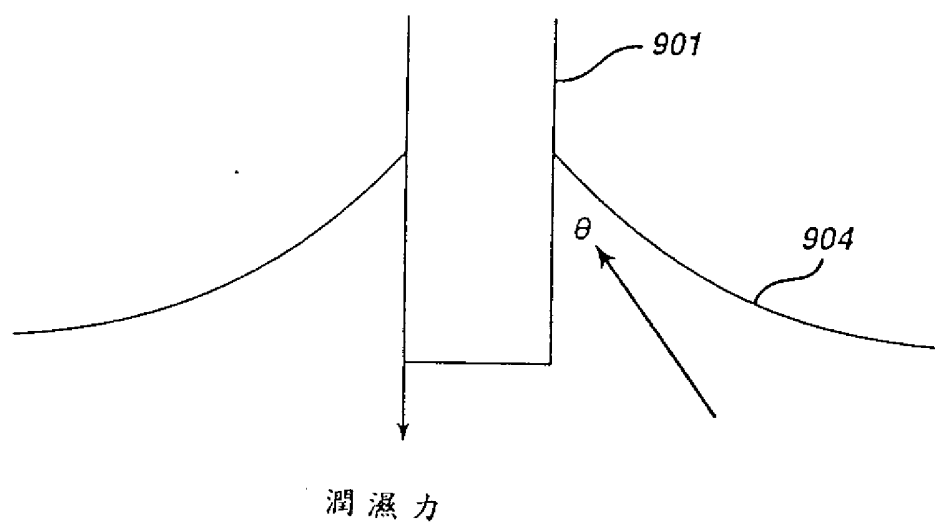


圖 9

